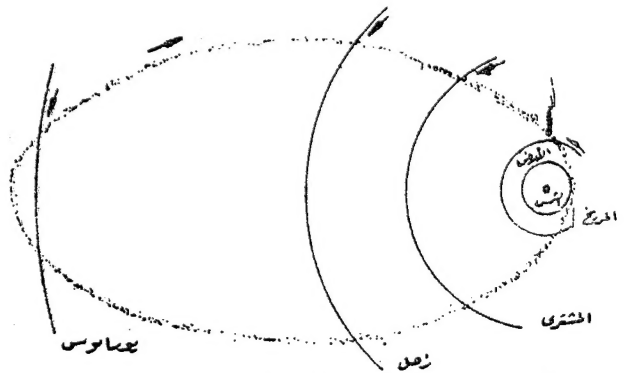


النيازك من الخارج داخله إلى مدار الأرض فيوجد المنبع على الناحية الليلية من الأرض المرة الثانية عندما تقطع مدار الأرض وهي قادمة من الداخل ، فتعطى تيار ضوء النهار . وعلى هذا فإن دلتا الدولويات ، وما يحدث من تيار نهاري في نهاية يونيو وكذلك الآيتيات تنتمي كلها إلى نوع واحد . وبالمثل فإن الجاريات وإيتا الدولويات يمكن مشاهدتها ضوئيا لأن منبع نقطة التقاطع الثانية يقع أيضا بعيدا عن الشمس .

النشأة : تقع مدارات بعب تيارات النيازك قريبا جدا من مدارات مذنبات معروفة ، الشيء الذي تحقق منه لأول مرة الفلكي الإيطالي شيابارلي بالنسبة للفرساوسيات والمذنب III 1862 . وجاء بعد ذلك الدليل على أن تيارات النيازك نقط تفكك المذنبات ، وذلك عندما أمكن مشاهدة نشأة المسلسلات من مذنب بيلي . تعمل الغازات المتحركة قرب الشمس على سحب جسيمات من نواة المذنب وتصنع بذلك سحابة نيازك حول النواة . ويفعل السرعة الابتدائية للجسيمات وبسبب الاضطرابات تفكك السحابة تدريجيا ، ومع ذلك تتغير سرعة الدوران بشدة ، أما عناصر المدار الأخرى فلا تتغير إلا بالقدر اليسير وبذلك تتوزع النيازك على طول مدار المذنب . وفي حالة التيارات الدورية فإن هذا التوزيع لم يكتمل بعد ؛ بل تدور غالبا سحابة منفردة من النيازك حول الشمس . في هذه الحالة نشاهد شهب عديدة فقط عندما تتواجد هذه السحابة في مدار الأرض عند نقطة تقاطعه مع مدار التيار . وليس هذا هو الحال كل عام ، حيث أن مدة دوران كل من الأرض والتيار ليسا متساويين . ومن الاضطرابات الدائمة بفعل الكواكب والاصطدامات بين النيازك وتأثير إشعاع الشمس الجسيمي يمكن أن يتفكك التيار تدريجيا ، حيث يزداد عرضه فتقل كثافة النيازك فيه ويتغير نظام مدارات النيازك كل على حدة ، أى أنها تصنع مع بعضها زوايا آخذة في الكبر وبذلك تزداد منطقة الإشعاع وأخيرا نرى النيازك كل بمفرده وكأنه غير منتمى إلى أى تيار .

الشهاب إلى الخلف حتى نحصل على المنبع العام . يسمى كل تيار نيازك تبعا لوضع منبعه : فنبع الفرساوسيات تقع في كوكبة فرساوس ومنبع تيار إيتا الدلو أو الدولويات يوجد بجوار النجم إيتا في كوكبة الدلو ، كما أن الربيعيات حصلت على اسمها من اسم كوكبه كانت قديما وليس حاليا موجوده على خريطة النجوم . وإذا ما تواجد المنبع قريبا من الشمس فإن النيازك تقع على الناحية النهارية من الأرض . ويسمى مثل هذا التيار تيار ضوء النهار . مثل هذا التيارات لا يمكن مشاهدتها إلا أنه تم اكتشافها بواسطة صدى الراديو (← الشهب) .

المدارات : يتم إستنتاج مدار تيار النيازك من سرعتها عند دخولها جو الأرض ومن ذلك تتحدد نقطة التقاطع مع مدار الأرض وكذلك يتحدد إتجاه المنبع . وتحرك كل تيارات النيازك في قطاعات ناقصة حول الشمس . وبدقة أكثر فإن أفراد حزمة النيازك تدور حول الشمس في قطاعات ناقصة قريبة من بعضها لدرجة أنها تملأ ما يشبه الخروطوم (انظر الشكل) . وفقط عندما يقطع التيار مدار الأرض فإننا نحس بهذا التيار على شكل شهب في الغلاف الجوى الأرضى . أما إذا كان ، كما هو الحال في التيارات البروجية ، مستوى مدار الأرض (المستوى البروجى) ومدار التيار يميلان على بعضهما بدرجة قليلة ، فإنه يكون هناك نقطتى تقاطع ، أى أن هذه التيارات يمكن رؤيتها مرتين خلال العام ، المرة الأولى عندما تأتى



(٢) مسقط مدار المذنب 1866 I على مستوى دائرة البروج .
ويفسر ما تناثر على طول المدار من نيازك نشأة التيار النيزكى المعروف باسم الاسديات .

بعض تيارات الشهب أو النيازك

الاسم	فترة الرؤية	وقت النهاية العظمى	عدد الشهب (بصرياً) لكل ساعة	المذنب العام
الربيعيات	١ - ٤ يناير	٣ يناير	٣٠	-
السليقيات	٢٠ - ٢٣ أبريل	٢١ أبريل	٥	-
إيتا الدولويات	٢ - ٦ مايو	٤ مايو	٥	هالي
دلتا الدولويات	١٤ يوليو - ١٩ أغسطس	٢٨ يوليو	١٠	-
الفرساوسيات	٢٩ يوليو - ١٧ أغسطس	١٢ أغسطس	٤٠	-
التنينيات	٩ أكتوبر	٩ أكتوبر	دورى	-
الجباريات	١٨ - ٢٦ أكتوبر	٢٢ أكتوبر	١٣	هالي
الأسدييات	١٤ - ٢٠ نوفمبر	٧ نوفمبر	٦ دورى	-
المسلسلات	١٨ - ٢٦ نوفمبر	٢٣ نوفمبر	١ غير مستقر	بيلى
التوأميات	٧ - ١٥ ديسمبر	١٤ ديسمبر	٥٥	-
اللدييات	١٧ - ٢٤ ديسمبر	٢٢ ديسمبر	١٥	-

وأصلح الترجمة العربية للجاسطى فأختصرها وجعلها سهلة التناول . ووضع كتاباً فى الجبر والهندسة ويعد إيجاده لحجم الجسم الناتج من دوران قطع ناقص تمهيداً لحساب التفاضل والتكامل . أجمل ثابت بن قره أرساده التى قام بها فى بغداد فى كتاب ضمنه مذاهبه فى السنة الشمسية ومواقع وحركة الشمس ، وحسب طول السنة النجمية فجاءت أكبر من الحقيقة بنصف ثانية فقط . وإستنتج ميل دائرة البروج وقال بحركتين : مستقيمة ومتعقده لقطبى الاعتدال .

وقد اطلق اسمه على إحدى مناطق الجانب الآخر من سطح القمر .

الثابت الشمسى

Solar constant
constant solaire (sf)
Solarkonstante (sf)

هو كمية الطاقة الإشعاعية الساقطة من الشمس فى وحدة الزمن على وحدة المساحة فوق سطح الأرض وذلك عندما تكون الأرض عند بعدها المتوسط عن الشمس ، مع إفتراض نفاذية هواء الأرض لكل الأطوال الموجية . تبلغ قيمة الثابت

تيتان

Titan

أحد ← توابع زحل .

تيتانيا

Titania

أحد ← توابع بورانوس

تيتوس بودا

Titus - Bode

← سلسلة تيتوس - بودا

تيزز

Tethys

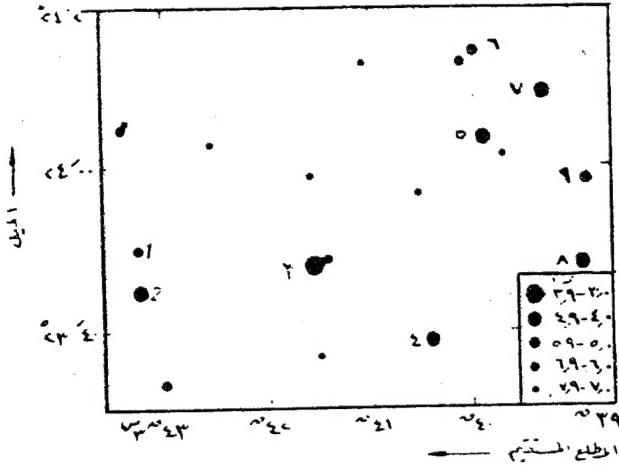
أحد ← توابع زحل

ث

ثابت بن قره

Thabet Ben Korrah

ولد فى حران وانتقل إلى (كفرتوما) فالتقى هناك بالخوارزمى ، الذى أعجب بذكائه وإصطحبه معه إلى بغداد حيث أوصى به للخليفة المعتضد فأدخله فى جملة المنجمين . نقل كثيراً من المؤلفات إلى العربية



رسم للمنطقة الداخلية من حشد الثريا والنجوم اللامعة هي :

١ بلانيو	٢ أطلس	٣ السيوس
٤ ميروني	٥ مايا	٦ أستروب
٧ تايجينا	٨ إليكترا	٩ سيلانو

المجموعة من النجوم كلها منغمسة في مادة غير نجمية تظهر كضباب رقيق ، أساسه مادة ترابية تضيء بما ينعكس عليها من ضوء نجوم الثريا . وتعطى الخريطة نظرة على الجزء الداخلي من الثريا كما نراه تقريبا من نظارة ميدان .

وقد اعتبرت الثريا قديما ← كوكبة مستقلة .

الثعبان

Serpens, Ser (L)
serpent
serpent (sm)
Schlange (sf)

هو كوكبة ← الحية

ثعبان البحر

Hydra, Hya (L)
hydra
hydrae Femelle (sf)
Wasserschlange (sf)

- (١) ثعبان البحر الشمالى . كوكبة ← الشجاع
(٢) ← حية البحر .

الثعلب

Vulpecula, Vul (L)
Fox
petit renard (sm)
Fuchs (sm)

إحدى كوكبات نصف الكرة الشمالى ، وترى في ليالى

الشمسى حوالى ١٣٩٥ × ١٠ إرج . سم .
ث = ٢٠٠ كالورى . سم . ق = ١ = ١٣٩٥
كيلو وات . م . وتستخدم هذه القيمة كأساس
لحساب قوة إشعاع الشمس .

يستخدم لقياس الثابت الشمسى بيرهيلمتر أو
مقياس إشعاع (إكسيونومتر) . ومثل هذه الأجهزة
سطوح مسوده تمتص إشعاع الشمس الساقط وتحوله
إلى طاقة حرارية ، على أن تقاس هذه الطاقة المحولة
بطرق عدة . فإما أن يقاس تسخين هذه السطوح
بواسطة التأثير الحرارى الكهربى عندما تكون جزءا من
عنصر حرارى أو تُعطى الحرارة أولا إلى كمية من الماء
ثم يقاس درجة تسخينها . وفى أثناء القياس لا بد أن
يؤخذ فى الاعتبار تأثير إضعاف جو الأرض لإشعاع
الشمس . ولتخفيف هذا التأثير تؤخذ الأرصاد على
الجبال العاليه أو بواسطة البالونات .

ثانية إختلاف المنظر

second of parallax
seconde de parallaxe (sf)
Parallaxensekunde (sf)

← البارسلك

الثريا

pleiades
pléiades
Plejaden

حشد مفتوح يرى بالعين المجردة فى برج الثور .
ويسمى هذا الحشد أيضا بالنجوم السبعة وهذا الاسم
خاطئ ، لأننا إما أن نرى بالعين المجردة ستة نجوم ألمع
من القدر الخامس أو نرى تسع نجوم ألمع من القدر
السادس . يقدر عدد ما أكتشف من نجوم الثريا حتى
الآن بحوالى ١٢٠ نجما . وقد قدر «ترمبلر» عدد نجوم
الحشد بحوالى من ٣٠٠ إلى ٥٠٠ نجم . وتوجد غالبية
هذه النجوم موزعة فى حيز قطره حوالى ٢° فى
السماء . أما القطر الحقيقى للحشد فيبلغ حوالى ١٠
بارسل . يبعد هذا الحشد عن الأرض بحوالى ١٢٦
بارسل . ويتضح من الصور طويلة التعريض أن هذه

ج

جابر

Geber

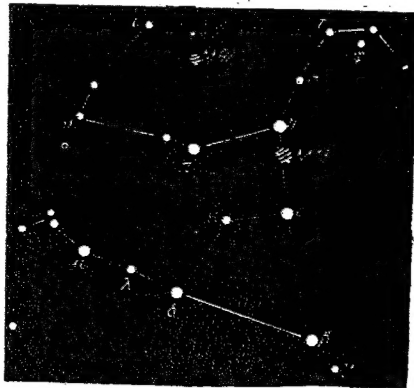
هو جابر بن أفلح (المتوفى حوالى عام ١١٤٥) الفلكي الأسباني العربي. عاش في سبيل وقام بأعمال هامة أدت إلى تقدم الفلك الكروى. وألف كتابا عن الفلك إجتهد فيه لتحسين نظام بطليموس، ووصف نوعا من الأرميله اخترعها بنفسه لقياس مواقع الأجرام السماوية بالنسبة لأشئ من دوائر الزوال أو الإستواء أو البروج. وقد تُرجم هذا الكتاب إلى اللاتينية، ونشر في تورنبرج عام ١٥٣٤. فاستفاد منه «بيرباخ» و«ريجيومتان» و«سكرووبوسكو» وآخرون. وقد تم إطلاق اسم جابر على إحدى مناطق الوجه الآخر من سطح القمر.

الجائى

Hercules, Her (L)

- kneeler
- hercule (sm)
- Hercules (sm)

إحدى كوكبات نصف الكرة الشمالى التى تظهر فى ليلى الصيف. وألمع نجم فى هذه الكوكبة هو رأس الجائى. ويوجد فى الكوكبة عديد من الحشود النجمية ومن السهل العثور بينها على الحشد الكروى M13 كبقعه سديمية خافتة على الخط



كوكبة الجائى .

الصيف. وتقع الكوكبة فى سكة التبانة ويوجد بها سديم الدامبلز، والسديم الكوكبى M 27 الذى يشاهد جيدا بنظاره ميدان.

الثمن

Octans, Oct (L)

octant

octant (sm)

Oktant (sm)

كوكبه يوجد فيها القطب الجنوبي للكرة السماوية.

الثور

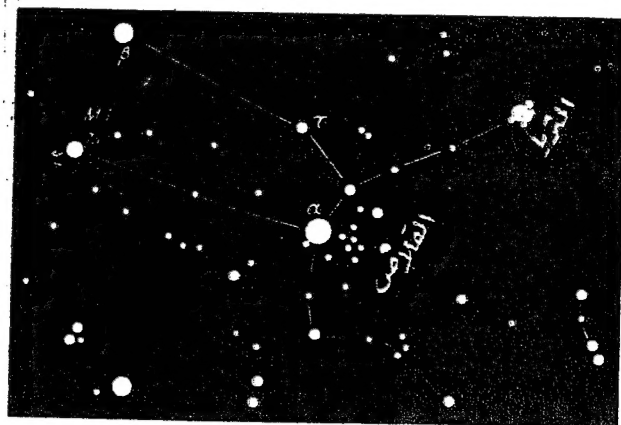
Taurus, Tau (L)

bull

taureau (sm)

Stier (sm)

أحد أبراج دائرة الحيوانات فى نصف الكرة السماوية الشمالى ويرمز له بالرمز ♉. ويرى هذا البرج فى ليلالى الشتاء ألمع نجم فى البرج هو α ويسمى — الدبران. يوجد فى الثور حشدان مفتوحان جميلان نراهما بالعين المجردة هما — الثريا (السبع نجوم) و — القلائص بجوار الدبران. وفى الجزء الشرقى من البرج، وفى سكة التبانة يوجد السديم الكوكبى الشهير M1 — سديم أبو جلمبو الذى يحمل كمنبع راديوى اسم الثور A. تمر الشمس خلال البرج فى أثناء حركتها السنوية الظاهرية من منتصف مايو حتى النصف الثانى من يونيو.



برج الثور والنجم α هو الدبران .

فلا بد من أخذه في الاعتبار عند ما تكون الكتل المنجذبة إلى جسم غير كروي متماثل على مسافة صغيرة منه ، ومثال ذلك حركة القمر وحركة الأقمار الصناعية حول الأرض .

إن كل جسم ذو كتلة محاط بمجال جاذبية لكل نقطة فيه تبعد عن مركز الجسم بمسافة r شدة مجاله $G \cdot \frac{m}{r^2}$ ، وجهد المجال U في هذا المكان يساوى الشغل المبذول لجذب ١ جم من ما لا نهاية إلى المكان أى أن $U = -G \cdot \frac{m}{r}$ وتدل الإشارة السالبة على تحرير طاقه أثناء الجذب .

إن قوة التناقل الأرضية التى تتسبب في وقوع الأجسام على سطح الأرض ، أو بدقة أكثر في القول ، في إتجاه مركز الأرض هى عبارة عن حالة خاصة من قوة جذب الكتل العام . وعجلة الجاذبية g_0 على سطح الأرض ، أى العجلة التى يأخذها جسم تحت تأثير قوة التناقل هى $g_0 = G \cdot \frac{M}{R^2}$ ، حيث G ثابت الجاذبية و R نصف قطر الأرض ، M كتلة الأرض وما يؤثر على جسم كتلته m من قوة تناقل نحصل عليه بالضرب في m (تبعاً للعلاقة التى يرجع أصلها إلى نيوتن: القوة = الكتلة × العجلة) أى $G \cdot \frac{Mm}{R^2}$ ولو أردنا حساب عجلة التناقل على سطح جرم سماوى آخر فعلينا أن نستعاض عن كتلة الأرض في العلاقة g_0 بكتلة هذا الجرم السماوى وعن نصف قطر الأرض بنصف قطره . ولزيد من التفصيل ← عجلة التناقل .

تعطى نظرية النسبية العامة قانوناً أعم للجاذبية ينتج منه قانون نيوتن كتقريب وإن كان الأخير يؤدي الغرض المنشود في أغلب الحالات .

جالى

Galle

هو جون جونفريد جالى الفلكى الألمانى المولود بتاريخ

الواصل بين النجمين " ، ٤ (اللوحة ١٣) وأخفت من ذلك هو الحشد M 92 .

الجوهر

Carina, Car (L)

carina

carène (sf)

Kiel des Schiffes (sm)

هو كوكبة ← القرنه .

الجاذبية

Gravitation

gravitation (sf)

Gravitation (sf)

الجذب العام للكتلة ، وهذه خاصية تشترك فيها كل مائه . تنجذب كتلتان إلى بعضهما البعض بقوة تتحدد بواسطة قانون الجاذبية الذى إكتشفه نيوتن ، وتبعاً له فإن القوة بين الكتلتين m_1 ، m_2 تزداد بزيادة الكتلتين وتقل مع مربع البعد r بينها $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$ وثابت التناسب G هو ثابت الجاذبية العام ولو قيست كل من m_1 ، m_2 بالجرام والمسافة r بالمستيمتر والقوة F بالداين فإن $G = 6.67 \times 10^{-8}$ سم^٣/جم . ث^٢ . ويعد قانون نيوتن للجاذبية العلاقة الأساسية لكل الميكانيكا السماوية . وعلى وجه الخصوص ينتج من القانون ما أوضحه نيوتن في عام ١٦٨٧ من أن الكواكب تتحرك حول الشمس تبعاً لقوانين كبلر . وتمسك الشمس بالكواكب في مداراتها بفعل الجاذبية . وتلك الجاذبية هى أيضاً التى تحتفظ بالمادة في النجوم ، والتى تجعل المزدوجات النجمية تدور في مداراتها حول بعضها البعض ، وكذلك التى تتسبب في تماسك الحشود النجمية .

تتحقق المعادله المعطاه فقط في حالة الكتل متناهية الأبعاد أى الكتل النقطية كما تنطبق للأجسام الممتدة عندما يكون شكلها كروياً متماثلاً فقط . وفي هذه الحالة تدل r على البعد بين مركزى الكتلتين . ويعد هذا تقريباً جيداً بالنسبة للأجسام السماوية عموماً . أما الحيود عن الأشكال الكروية المتماثلة

ومن أعمال جاليلى سيدروس مؤنثيوس
(١٦١٠) ، وديالوجوسورا إى دوستينى ديل موندو
(١٦٣٢) .

جانيميد

Ganymed

أحد ← توابع المشتري

جاوس

Gauss

هو كارل فريدريش جاوس الرياضى والفيزيائى
والفلكى الألمانى المولود بتاريخ ٣٠ إبريل ١٧٧٧ فى
براون شفايج والمتوفى بتاريخ ٢٣ فبراير ١٨٥٥ فى
جوتنجن ، عمل بعد دراسته فى براون شفايج منذ
١٨٠٧ كأستاذ ومديرا لمرصد جوتنجن . ويعتبر من
خلال أعماله فى المجالات المتعددة أحد كبار الرياضيين
فى جميع العصور . بجانب ذلك قام بأعمال للفيزياء
والمساحة . وفى الفلك أدخل طريقة المربعات الصغرى
لتصحيح أخطاء الأرصاد وطوّر على وجه الخصوص
طريقة مفيدة لتعيين مدار كوكب من ثلاث
رصدات . وبذلك أمكنه تحديد مدار سيرس ، الذى
كان قد قُعد . وقد سهل ذلك التنبؤ بأماكن
الكويكب وإعادة إكتشافه . نُشرت هذه الطريقة فى
مجلة «نيوريا موتوس كوربوروم سولستيوم» (١٨٠٩)
وترجم إلى الألمانية عام ١٨٦٩ .

الجبار

Orion, Ori (L)

hunter

orion (sm)

Himmelsträger (sm)

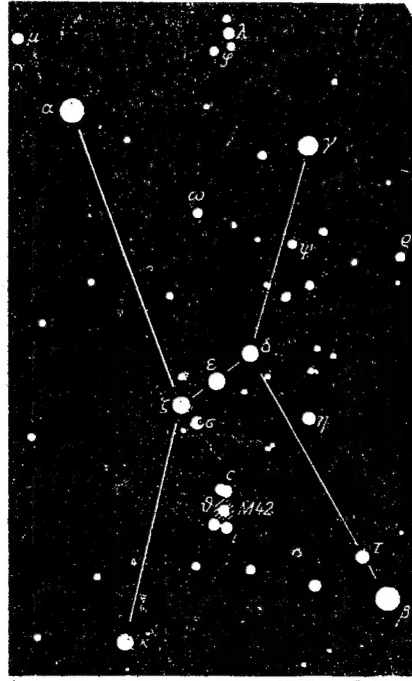
من كوكبات النجوم الشهيرة فى منطقة الإستواء
السماوى ويرى فى ليالى الشتاء . إن نجوم الجبار موزعة
بطريقة تجذب الإنتباه حتى بالنظر السطحيه السريعه
إلى السماء وفى إرتفاع الإستواء السماوى تقريبا توحد

٩ يونيو ١٨١٢ فى بابست هاوس بالقرب من جريفن
هانيشن والمتوفى بتاريخ ١٩ يوليو ١٩١٠ فى
بوتسدام ، وحتى ١٨٣٥ مدرسا ومنذ ذلك الحين
مساعدًا لمرصد برلين ، وفى الفترة من ١٨٥٩ -
١٨٩٧ مديرا لمرصد برسلو . إكتشف جالى فى عالم
١٨٤٦ الكوكب نبتون الذى سبق أن تنبأ به
«ليفيرير» . كما عرف جالى إمكانيه تحديد إختلاف
منظر الشمس من حركة الكوكبات .

جاليلى

Galilei

هو جاليليو جاليلى الفيزيائى المولود بتاريخ ١٥ فبراير
١٥٦٤ فى بيزا والتوفى بتاريخ ٨ يناير ١٦٤٢ فى
أرستى . فى عام ١٥٨٩ أستاذًا للرياضة بجامعة
بيزا ، ١٥٩٢ فى بادوا ، ١٦١٠ رياضى البلاط فى
فلورنسا ومنذ عام ١٦٣٣ فى أرستى . بعد جاليلى
أحد من مهدو الطريق أمام العالم الحديث ، فقد وجد
قوانين إهتزاز البندول وأختراع الميزان الهيدروستاتيكي
فى عام ١٥٨٦ ودرس فى بيزا قوانين السقوط الحر .
بنى جاليلى فى عام ١٦٠٩ منظارا (من النوع الهولندى
الجاليلى) وأدخله لأول مره فى الأرصاد الفلكية
فأكتشف بذلك الجبال القمرية وأقمار المشتري (أقمار
جاليلى) ، وتغيير أطوار الزهرة . الذى اعتبره بمثابة
دليل على صحة تعاليم كوبرنيكوس . وقد كان جاليلى
أول من رأى حلقات زحل ، ولكن بدون أن يجد
التعليل الصحيح لها . إكتشف جاليلى فى نفس الوقت
مع آخريين البقع الشمسية . وعمل جاليلى بالكلمه
والقلم فى فلورنسا لتأييد كوبرنيكوس ، الأمر الذى
أدى به إلى حادثتين ومحاكمتين من قبل الكنيسه
(١٦١٦ ، ١٦٣٣) ، وأضطر بعد المحاكمة الثانيه
إلى العدول عن التعليم الجديد ونفى إلى زينا لكن سمح
له بعد ذلك بالرحيل إلى منزله الريفى فى أرستى .



كوكبة الجبار وألغ نجومها .

الاسم	إبط الجوزاء α	رجل الجبار β (رجل الجوزاء اليسرى)	الناجد δ (مرزم الجبار)
اللمعان (بالقدر)	١.٣٥	٠.١٤	١.٦٥
النوع الطيفي	M 2	B 8	B 2
نوع قوة الإشعاع	I	Ia	III
المسافة (بارسك)	١٨٠	٢٧٠	١٤٠

يوجد ← سديم الجبار الكبير M42 الذي يفوق في لمعانه كثيرا من السدم اللامعة ، ويتخلله مواد غير نجمية داكنة ، ويمتد إلى أجزاء بعيدة من البرج .

الجباريات

orionids
orionids (pm)
Orioniden (pm)

← تيار شهبي .

الجبال الحلقية

wald plains
criques lunaires (pf)
Ringebirge (sn)

من أشكال تضاريس سطح ← القمر

على مسافات متساوية تقريبا الثلاثة نجوم δ ، ϵ ، ζ المسماه بنجوم الخزام أو عصي يعقوب . وإلى الشمال منها نجد نجمي الكتف اللامعين ؛ الشرق منهما يسمى ← إبط الجوزاء والغربي منها يعرف ← بالناجد أو مرزم الجبار . وكصورة مرآة تقريبا لنجمي الكتف يقع إلى الجنوب من نجوم العصا نجمي قدم الجبار ، القرية منها تسمى ← رجل الجبار أو رجل الجوزاء اليسرى . وتسمى النجوم الخافتة بين نجمي الكتف والقدم بحاملات السيف . والنجم θ منها نجم مركب مكون من ست نجوم ويعرف بإسم المعين . وهنا

الجدى

Capricornus, Cap (L)

goat

capricorne (sm)

Steinbock (sm)

أحد بروج نصف الكرة السماوية الجنوبي ويرى في
ليالى الخريف. تمر الشمس خلال هذا البرج في
مدارها الظاهري السنوي من النصف الثاني من يناير
حتى منتصف فبراير.

جذب الكتلة

mass attraction

attraction de la masse (sf)

Massenanziehung (sf)

← الجاذبية .

الجرم السماوى

heavenly body

corps céleste (astre) (sm)

Gestirn (sn)

يرمز به لأى من الشمس والقمر والكواكب والنجوم
الثابت .

جروتريان

Grotrian

هو فالتز جروتريان الفيزيائى الفلكى الألمانى المولود
بتاريخ ٢١ إبريل ١٨٩٠ فى آخن والمتوفى بتاريخ ٣
مارس ١٩٥٤ فى بوتسدام . وجروتريان هو أحد من
عملوا فى مرصد بوتسدام وكان مديرا له . حصل
جروتريان على الجائزة القومية عام ١٩٤٩ ، وعمل
بنجاح فى مجال الأبحاث الفلكية والطبيعة الشمسية
ونشأة طيف الكورونا والنجوم المتغيرة .

الجزر والمد

tides, ebb and flood

marées (pf)

Ebbe (sf) und Flut (sf), Gezeiten (pf)

← المد والجزر .

جزئى ابن

daughter molecule

molecule fille (st)

Tochtermolekül (sn)

← مذنب

الجبل المائدى

Mensa, Men (L)

mensa

table (sf)

Tafelberg (sm)

هو كوكبه بالقرب من قطب السماء الجنوبي يوجد بها
جزء من سحب مجلان .

الجبل المركزى

central peak

pic (piton) central (sm)

Zentralberg (sm)

جبل موجود فى وسط كثير من الجبال الحلقيه على
سطح ← القمر

الجداول الألفونسية

Alfonsine tabels

tables Alfonsines (pf)

Alfonsinische Tafeln (pf)

← جداول الكواكب .

الجداول رودولفينيه

Rudolfine tabels

tables Rudolfines (pf)

Rudolfinische Tafeln (pf)

← جداول الكواكب .

جداول الكواكب

planetary tabels

tables des planètes (pf)

Planetentafeln (pf)

هى جداول تشتمل على المواقع المحسوبة مسبقا
للكواكب والقمر، وأحيانا أيضا للشمس . وقد
كانت هذه الجداول معروفة فى الأزمنة القديمة عند
الصينيين والهنود والمايا والعرب . وللجداول
الألفونسية التى تم عملها بتكليف من ألفونس
العاشر ، من كاستيليا ، فى المدة من ١٢٤٨ إلى
١٢٥٢ إلى مجموعة من ٥٠ فلكيا من العرب واليهود
والمسيحيين أهمية تاريخية خاصة . ومن الجداول المعروفة
أيضا الجداول رودولفينيه ، التى حسبها كبلر وسماها
باسم رودولف الثانى . وفى وقتنا هذا توجد جداول
الكواكب ضمن الحوليات الفلكية .

جزء أم

parent molecule
molécule mère (parente) (sf)
Muttermolekül (sn)

← مذنب .

جزيئات ما بين النجوم

interstellar molecules
molecules interstellaires (pf)
interstellare Moleküle (pn)

← غاز ما بين النجوم .

جغرافيه سطح القمر

selenography
sélénographie (sf)
Selenographie (sf)

هي ← السيلينيوغرافيا .

جغرافية سطح المريخ

Areography
areographie (sf)
Areographie (sf)

هي ← الإيروغرافيا .

الجلوبوس

Globus

هو جهاز يحسم شكل السماء على كره تبدو عليها النجوم بلمعائها ومواقعها وذلك كما نشاهد الوضع النسبي للنجوم على الكره السماويه بدون دوران . إلا أن المشاهد يوجد خارج الكره وليس داخلها مخالفا بذلك للحقيقه .

الجمعية الفلكيه

astronomical society
société astronomique (sf)
astronomische Gesellschaft (sf)

إتحاد يضم الفلكيين وهواة الفلك المتحدثون بالألمانية تأسس في عام ١٨٦٣ بهدف مساعدته الأعمال والابحاث الفلكيه التي تتطلب مجهودا كبيرا يزيد على طاقة فرد بمفرده ويتطلب تعاون أشخاص أو مراصد . قامت الجمعية بتعاون دولي إنتقل بعد ذلك إلى الإتحاد الفلكي الدولي بعد نشأته . كان من أول أعمال الجمعية ما جاء في الإجتماع الأول من خطة إشتراك فيها ١٧

مرصدا لأعاده تحديد مواقع النجوم في مصنف بون وكذلك رصد نجوم الجزء الجنوبي من الكره السماويه لأول مره . أعيد أخذ الأرصاد بين عامي ١٩٢٨ ، ١٩٣٢ بطرق فوتوغرافيه . وكانت الإعاده الثانيه بين عامي ١٩٥٦ ، ١٩٦٧ لتحديد المواقع بطريقة فوتوغرافيه . وتؤدي الجمعيه عملها الآن في دولة ألمانيا الإتحاديه ومركزها هامبورج . وفي ألمانيا الديمقراطيه توجد داخل رابطه الثقافه إتحادات فلكيه محليه تضم أصدقاء الفلك .

الجمعية الفلكيه المصريه

Astronomical society of Egypt
Société astronomique d'Égypte (sf)
ägyptische astronomische Gesellschaft (sf)

جمعية علميه فلكيه تأسست عام ١٩٧٥ بغرض النهوض بمستوى علم الفلك في مصر وتحقيق التعاون بين الفلكيين ونشر الثقافه الفلكيه وتبادل المعلومات مع الجمعيات الفلكيه الدوليه الأخرى . وتضم الجمعيه العاملون في القطاع الفلكي وبها فرع للهواه . ومقر الجمعيه قسم الفلك - بكلية العلوم - جامعة القاهرة

جمهرات النجوم أو الجمهرات النجوميه .

stellar populations
populations stellaires (pf)
Sternpopulationen (pf)

هي مجموعه من الأجسام تتشابه مع بعضها بالنسبه لتركيبها الكيماوي وتوزيعها الفضائي في المجموعات النجوميه (أيضا في سكة التبانة) وكذلك بالنسبه لظروف حركاتها . ويتم التمييز بين خمس جمهرات . جمهرة الهالة ، والجمهرة البينيه II ، وجمهرة القرص ، والجمهرة القديمه ، ثم الجمهره المتطرفه I .

تخطيط جمهرة الهالة بمجموعة سكة التبانة (التي تتكون من جمهرة القرص وجمهرة الهالة) على شكل هالة أو إكليل . تضم جمهرة الهالة أقدم أجسام مجرة سكة التبانة ، أي الحشود النجوميه الكرويه ، التي

المختلفة . ففي أجسام الجمرات الأكبر سنا نجد أن النسبة الوزنية Z للعناصر الأثقل من الهليوم أصغر منها في الجمرات الصّبية ، الشئ الذي يتضح مثلا من إتماء نجوم الخطوط المعدنية الخافته إلى جمره القرص بينما نجوم الخطوط المعدنية الشديده تنتمي إلى الجمره الأولى القديمه . ويمكن تحليل الاختلاف في الشيع النسبي للعناصر ببناء العناصر الثقيله أثناء تطور النجوم . وعلى ذلك فإن المادة البين نجمية التي تنشأ منها النجوم ، تُثرى بالعناصر الثقيله عن طريق ما تأخذ من مادة النجوم الأكبر سنا مثل نجوم النوا أو انفجارات نجوم السورينوا والنجوم غير المستقره الأخرى . ومن هنا فقد نشأت النجوم الحديثه من مادة غنيه بالعناصر الثقيله .

تختلف الجمرات المختلفه أيضا في حركة أفرادها ، حيث أن أجسام الجمرات المسنه لها مركبة حركة V_z أكبر عموديا على مستوى الجمره ، عما عليه أجسام الجمرات الصبيه ، أنظر الجدول . كذلك فإن أفراد الجمرات الأصغر سنا تتحرك في الغالب موازيه لمستوى التبانة .

يمكن فهم الاختلافات بين الجمرات بواسطة التطور التاريخي — لجره سكة التبانة . إنظر تحت — نشأ العناصر الكياويه .

وللجمرات المختلفه نفس التوزيع الفضائي في المجموعات النجومية الخارجيه كما هو في جمره سكة التبانة . ويحتمل أن تكون المجموعات النجومية البضاويه مكونة في الغالب من أجسام الجمرات الأكبر سنا ، بينما المجموعات النجومية من نوع السدم غير المنتظمه — بعض النظر عن بعض الشذوذ — مكونه في الغالب من أجسام الجمرات الأصغر سنا (— المجموعه النجومية) .

أدخل «بادى» في عام ١٩٤٤ اصطلاح الجمره ، وذلك عندما وجد فروقا واضحه في شكل هوتز سينج — راسل لنجوم المجموعات المختلفه ، على

تتميز بسرعه عاليه في الاتجاه العمودى على مستوى الجمره (اتجاه Z) والنجوم تحت الأقزام ، ومتغيرات RR السلياق التي تزيد طول دوره التغير الضوئى فيها عن ٠.٤ يوم (تنتمي نجوم RR السلياق ذات دوره القصيره على العكس من ذلك إلى جمره القرص) . والمكونات الأساسيه للجمره البنيه II هي العاديات التي تزيد سرعتها عن ٣٠ كم / ث عموديا على مستوى الجمره ، وكذلك المتغيرات طويله دوره التي تقل فترة تغييرها الضوئى عن ٢٥٠ يوما وتنتمي إلى نوع طينى متقدم عن Ms . ومن جمره القرص نجوم نواة سكة التبانة والسدم الكوكبيه والنجوم الجديده . كذلك تنتمي نجوم الخطوط المعدنية خافته الطيف إلى جمره القرص . بينما تتبع نجوم الخطوط المعدنية شديده الطيف الجمره القديمه علاوة على ذلك فإن نجوم النوع الطينى A تتبع أيضا تلك الجمره . أما الجمره المتطرفه I فتتكون من أجسام مركزه بدرجة أكبر في اتجاه مستوى سكة التبانة . وهذه الأجسام عباره عن نجوم شابه في داخل الأذرع الحلزونية الموجوده ، أى نجوم من النوعين الطيفين B و O . وكذلك نجوم فوق العالقه ونجوم دلتا — قيفاوى ونجوم RW العناز والحشود المفتوحه من نوع ترمبلر I ، أى ذات التركيز الكبير في اتجاه المركز كما تضم أيضا مادة ما بين النجوم . ومن الممكن الإستدلال على زياده التركيز في اتجاه مستوى الجمره ابتداء من جمره الهاله حتى الجمره الأولى المتطرفه وذلك من نقص البعد المتوسط Z للأجسام عن مستوى سكة التبانة ، إنظر الجدول .

إن أجسام الجمرات المختلفه تختلف كذلك في أعمارها . وفي ذا الشأن فإن الأعمار تقل ابتداء من أجسام جمره الهاله (أى أن أجسام الهاله هي أكبر الأجسام سنا) عبر الجمره البنيه الثانيه ثم جمره القرص ، فالجمره القديمه حتى الجمره الأولى المتطرفه (أصغر الجمرات سنا) . وتوجد أيضا اختلافات في التركيب الكياوى لنجوم الجمرات

الثانيه لا وجود لها نهائيا . بالإضافة إلى ذلك فهناك زحزحة بين فروع المعالقه في الجبهتين . وفرع المعالقه في الجبهة الثانيه يتفرع عند النوع الطيفي GO إلى فرع أفقي توجد فوقه متغيرات RR السليان وإلى فرع متجه إلى أسفل ناحية التابع الرئيسي . علاوة على ذلك فإن نجوم تحت الأقزام تكون فرعا يتسمى إلى الجبهة الثانيه ويوجد أسفل التابع الرئيسي بقليل . ولما كانت نجوم المجال في المنطقة المحيطة بالشمس تنتمي إلى الجبهة الأولى بينما نجوم نواة سكة التبانة تنتمي إلى الجبهة الثانيه فإن الجبهة الأولى تعرف أيضا بجبهة المجال والجبهة الثانيه الجبهة النواة .

سبل المثال بين الحشود المفتوحه والكرويه . فقام بتقسيم النجوم حسب نظامها في شكل هرتز سبرنج - راسل إلى جبهتين مختلفتين I ، II . إنضج بعد ذلك أنه من الأنسب عمل تقسيم أدق ، الشيء الذي أدى إلى نشأة كل من جبهة الحالة والجبهة البيئيه الثانيه ، وجبهة القرص بدلا من جبهة «بأدى» الثانيه وكل من الجبهة الأولى القديمه والجبهة الأولى المتطرفه بدلا من جبهة «بأدى» الأولى . بينما نجد في شكل هرتز سبرنج - راسل أن الجبهة الأولى موجوده حتى نجوم النوعين الطيفين B ، O فإن نجوم التابع الرئيسي من النوع الطيفي FO من الجبهة

الجبهات ومثلاتها المعطيه

جبهة الحالة	الجبهة البنيه II	جبهة القرص	الجبهة I القديمه	الجبهة I المتطرفه
تحت الأقزام	العاديات ذات السرعة العمودية	نجوم نواة مجره سكة	نجوم A	مادة ما بين النجوم
الحشود النجميه الكرويه ذات مركبة السرعة Z العموديه الكبيره	الأكبر من ٣٠ كم / ث	التبانة	النجوم ذات الخطوط المعدنيه	النجوم الحديثه داخل الأذرع الحلزونية
متغيرات RR السلياق ذات دوره التغير الضوئي الأكبر من ٠.٤ يوم	المتغيرات طويله الدوره للتغير الضوئي الذي تقل طول الدوره فيها عن ٢٥٠ يوما ونوعها الطيفي متقدم عن M.5	السدم الكوكبيه النوا	القويه في طيفها	الموجوده الآن فوق المعالقه
		متغيرات RR السلياق ذات التغير الضوئي بدوره أقل من ٠.٤ يوم		نجوم دلتا قيفاوى
		النجوم ذات الخطوط المعدنيه الضعيفه		نجوم RW المناز
				الحشود المفتوحه ذات التركيز الشديد
Z = ٢٠٠٠ بارسك	٧٠٠ بارسك	٤٥٠ بارسك	١٦٠ بارسك	١٢٠ بارسك
Z = ٠.٠٠٣	٠.٠١	٠.٠٢	٠.٠٣	٠.٠٤
Vz = ٧٥ كم / ث	٢٥ كم / ث	١٨ كم / ث	١٠ كم / ث	٨ كم / ث

<p>جنب المسلسله</p> <p>Mirach (A)</p> <p>هو نجم — الميراق .</p> <p>الجنوب</p>	<p>جمهرة بينية</p> <p>intermediate population population moyenne (sf) Zwischenpopulation (sf)</p> <p>← الجمهرات :</p>
<p>south sud (sm) Süden (sm), Süd (sm)</p> <p>هو إحدى — الاتجاهات السماويه .</p> <p>جهاز طيفي</p>	<p>جمهرة القرص</p> <p>disc population population du disque (sf) Scheibenpopulation (sf)</p> <p>← الجمهرات .</p>
<p>spectro - apparatus spectroappareil (sm) Spektralapparat (sn)</p> <p>← مطياف</p> <p>جهاز قياس الإحداثيات</p>	<p>الجمهرة المجاليه</p> <p>field population population du champ (sf) Feldpopulation (sf)</p> <p>← الجمهرات . .</p>
<p>Coordinate measuring machine machine de mesure de coordonner Koordinatenmessgerät (sm)</p> <p>هو جهاز قياس نسبي لإحداثيات النجوم على الصور السماويه . وأساس عمل أجهزه قياس الإحداثيات هو تماما مثل ميكروسكوبات القياس العاديه . فعلى سبيل المثال يمكن أن يتحرك ميكروسكوب على اللوح الفوتوغرافي في اتجاهين متعامدين إلى أن تنطبق صورة النجم المراد تعيين إحداثياته على تقاطع خطين في الميكروسكوب ثم بنفس الطريقه صور النجوم الأخرى المعروف إحداثياتها على الكره السماويه . وتقدر فرق الإحداثيات على اللوح الفوتوغرافي فوق تدريجين يدور كل منها مع حركة الميكروسكوب في أى من الاتجاهين المتعامدين . من ذلك يمكن حساب إحداثيات المطلوبه للجسم السماوى على الكره السماويه . وتصل دقة القياس في أجهزه قياس الإحداثيات إلى حوالى ٠.٠٠١ ر . مم وتعتمد على دقة التداريج على الميكرومترات أو القوائم الملحقه .</p>	<p>جمهرة النواة</p> <p>nucleus population population du noyau (sf) Kernpopulation (sf)</p> <p>← الجمهرات .</p> <p>جمهرة الهاله</p> <p>halo population population du halo (sf) Halopopulation (sf)</p> <p>← الجمهره التى تحيط بسكة التبانة على شكل هاله .</p>
<p>جو</p> <p>atmosphere atmosphère (sf) Atmosphäre (sf)</p> <p>← غلاف جوى .</p>	<p>جناح فرساوس</p> <p>Algenib (A)</p> <p>النجم ٤ فى كوكبه — فرساوس</p> <p>جناح الفرس الأعظم</p> <p>Algenib (A)</p> <p>النجم ٤ فى كوكبه — الفرس الأعظم .</p> <p>الجنب</p> <p>Algenib (A)</p> <p>(١) النجم ٤ فى كوكبه — فرساوس ،</p> <p>(٢) النجم ٤ فى كوكبه — الفرس الأعظم .</p>

جوتينيك

Guthnick

هو باول جوتينيك الألماني المولود بتاريخ ١٢ يناير ١٨٧٩ في هندروف (الراين) والمتوفى بتاريخ ١٦ سبتمبر ١٩٤٧ في برلين. عمل من ١٩٢١ حتى ١٩٤٦ مديرا لمرصد برلين - بابلسبرج. كما عمل جوتينيك في مجال النجوم المتغيرة وكان هو الذي أدخل المراقبة الفوتوغرافية للسماء في ألمانيا. كما أسس جوتينيك الفوتومتري الكهروضوئي الحديث للنجوم وذلك ببناء أول فوتومتر كهروضوئي.

جودريل بانك

Jodrell - Bank

← مرصد جودريل بانك .

الجون

Alioth (A)

هو نجم ← الحور .

الجياكوبيات

Giacobinids

giacobinids (pm)

Giacobiniden (pm)

← التنينات أو الدراكونيات .

جيتز

Jeans

هو سير جيمس جيتز الرياضي والفيزيائي الفلكي الإنجليزي المولود بتاريخ ١٦ سبتمبر ١٨٧٧ في سوتبورث والمتوفى بتاريخ ١٦ سبتمبر ١٩٤٦ في دوركنج ، في ١٩٠٥ أستاذًا في برينستون ومنذ ١٩١٠ في كامبردج . وقد اشتغل جيتز في مجال الفيزياء الفلكية وبالتحديد في ديناميكا المجموعات النجمية ونظريات النجم المزدوج كنتيجة لانقسام نجم سريع الدوران ، وكذا نشأة المجموعة الشمسية نتيجة تأثير قوى المد والجذر أثناء عبور نجم قريب أمام الشمس . وتحمل بعض أعمال جيتز طابعا شخصيا وتوقعيا . كتب جيتز كتبًا عديدة منها الكثير عن العلوم المبسطة .

ح

الحائط ثنائي القطب أو الدايبولي

dipol wall

mur de dipôle (sm)

Dipolwand (sf)

← أجهزة الفلك الراديوي .

حارس السماء

Arctur (L)

← السكك الرامح

حامل رأس الغول

Perseus, Per (L)

perceus

persée (sm)

Perseus (sm)

← فرساوس

حد الظلمة أو حد الاضواء

terminator

terminateur (sm)

Terminator (sm)

الحد الفاصل بين الجزئين المضيء وغير المضيء

من قرص القمر (أوجه القمر) أو قرص كوكب ما .

الحوراء

Chamaeleon, Cha (L)

chamaeleon

caméléon (sm)

Chamaeleon (sm)

إحدى كوكبات نصف الكرة الجنوبي التي لا

تري في خطوط عرضنا .

حركات الأجرام السماوية

motion of heavenly bodies

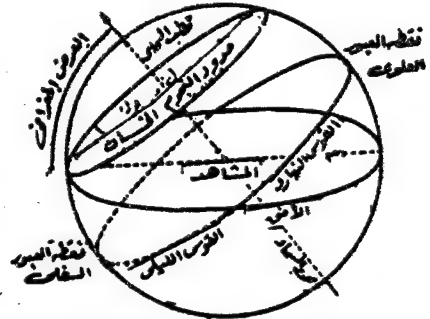
mouvement des corps célestes (sm)

Bewegung der Gestirne (sf)

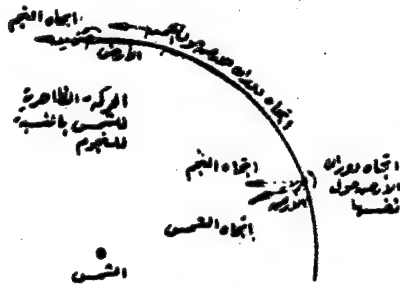
ليس من الممكن مشاهدته الحركة الحقيقية

للأجرام السماوية ويمكن فقط مشاهدة حركتها

الظاهرية على الكرة السماوية . وهذه الحركة الظاهرية



(١) الحركة الظاهرية للأجرام السماوية.



(٢) الحركة الظاهرية للشمس بين النجوم.

الظاهريه تبقى نقطتان على الكره السماويه ثابتتين . وهاتين هما قطبي السماء ، أى نقطتى تقاطع محور الأرض مع الكره السماويه .

بجانب الدوران اليومي فإن الأرض تسير في مدارها في حركة مدارية سنويه ، الشئ الذى يتسبب في حركة ظاهريه سنويه للشمس على طول دائره البروج من الغرب إلى الشرق بين النجوم . وتبدو الشمس من الأرض مُسقطة على الكره السماويه . وحيث أن النقطه التى يحدث منها الإسقاط تتغير فإن نقطه الإسقاط تتغير أيضا على سطح الكره السماويه . ولما كانت حركة الأرض حول الشمس وكذلك دورانها اليومي يحدثان في نفس الاتجاه فإن طول اليوم ، مقاسا بعودة عبور الشمس ، يكون أطول بقليل عما لو قيس بعبور نجم محدد . أى أن الشمس تحتاج في حركتها اليوميه الظاهريه من عبور إلى آخر زمنا أطول قليلا مما يحتاجه نجم ثابت . ومعنى ذلك أن الشمس تتأخر أو تتراجع خلف النجوم .

تسبب حركة الأرض حول الشمس أيضا في حركة ظاهريه للنجوم القريبه ، الشئ الذى يطلق عليه اختلاف المنظر السنوى . ويبدو النجم خلال العام مسقطا في مواقع مختلفه من الكره السماويه حسب موضع الأرض في مدارها حول الشمس . فإذا كان هذا النجم في دائره البروج فإنه يتحرك كالبندول خلال العام على طول خط مستقيم ذهابا وجيئة . وإذا

تعتمد على حركة الجرم السماوى في الفضاء كما تعتمد على حركة مكان المشاهده الذى يظهر منه الجرم السماوى مُسقطة على الكره السماويه . ولو أردنا معرفة الحركة الحقيقيه لجرم سماوى ما فإن ذلك يتطلب معرفة حركة مكان الرصد ، مثلا التى تسببها دوران الأرض ، الأمر الذى يتسبب في الدوران اليومي الظاهري للسماء . وهذه الحركة هى أكثر الحركات معرفة وأكثرها كذلك لفنا للنظر . وعلى أساسها فإن جميع نجوم السماء الثابته تصنع أقواس دائريه في حركتها من الشرق إلى الغرب بدون تغيير في وضعها النسبي . ونرى من ذلك فقط ما فوق الأفق أى الأقواس الدائريه النهاريه أما الليليه أى التى تحدث تحت الأفق فلا نراها . والنجوم الخسان لموقع معين تبقى وحدها فوق أفق هذا الموقع أى أنها لا تمتلك أقواسا ليليه . وفى مقابل النجوم الخسان توجد لموقع مشاهده ما نجوم تظل دائما تحت الأفق أى ليس لها أقواس نهاريه . ويتعلق كون نجوم ما خسان بالنسبه لموقع ما بخط عرض المكان . تسمى اللحظه الزمنيه لظهور جرم سماوى فوق الأفق بالشروق كما تسمى لحظه إخفاؤه بالغروب . والنقطتان التى يبلغ فيها جرم سماوى أعلى إرتفاع له فوق الأفق (أيضا في النجوم الخسان) تسميان بنقطتى العبور . وهاتان النقطتان تقعان على دائره زوال مكان الرصد . وفى لحظه مرور نجم بدائره الزوال فإن حركته الظاهريه تكون موازيه للأفق . وفى خلال الحركة اليوميه

لمجموعة من النجوم فإن حركة هذا النجم تعرف بالحركة الخاصة بالنسبة لتلك المجموعة من النجوم . ونتيجة لحركة الشمس الخاصة ومعها المجموعة الشمسية ، بما فيها الأرض ، بالنسبة للنجوم المجاورة فإن هذه النجوم تبدو وكأنها تتحرك في إتجاه يأتي من المستقر ويمر بالشمس . ومن إتجاه التيار وقيمة سرعته يمكن إستنتاج الحركة الخاصة للشمس وكذلك مستقرها أى إتجاه حركتها . وعن ظروف الحركات الأخرى في سكة التبانة أنظر ← سكة التبانة . تعتبر الدراسات الإحصائية للحركة الحقيقية للنجوم من حيث القيمة والإتجاه في الفضاء من واجبات ← الإحصاء النجمي .

وعن ظروف حركات مجموعات النجوم الخارجية في الفضاء أنظر ← المجموعات النجومية ، ← ظاهرة هبل .

حركة الإفلات

escape motion
mouvement de Librations (sm)
Fluchtbewegung (sf)

← ظاهرة هبل .

حركة ثلاثة أجسام

three body problem
problème des trois corps (sm)
Dreikörperproblem (sf)

← مسألة الثلاثة أجسام .

حركة جسمين

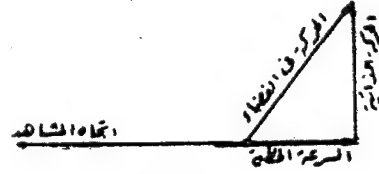
Two body problem

← مسألة الجسمين .

الحركة الذاتية

proper motion
mouvement propre (sm)
Eigenbewegung (sf)

هي الحركة الظاهرية للجرم السماوي على الكره السماوي ظالمًا كانت نابعة من حركة النجم في الفضاء وحركة الشمس . فحركة الشمس هذه ، التي تشترك معها فيها كل الكواكب بما فيها الأرض ، تؤدي إلى

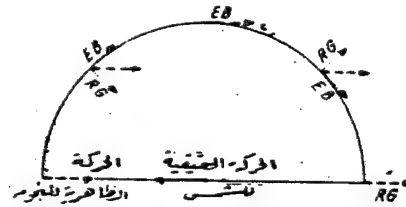


(٣) تحليل حركة نجم في الفضاء إلى سرعة عظمية وحركة خاصة .

ما نواجهه النجم في قطب دائرة البروج فإن هذا النجم يصف حركة دائرية أما النجوم التي توجد بين الدائرة البروجية وقطبها فتصنع قطاعات ناقصه صغيره . ويُستغل هذا المظهر في قياس مسافات النجوم الثابت (إختلاف المنظر) .

والحركة الظاهرية للكواكب والقمر (← حركة القمر) على الكره السماوي أكثر تعقيدا مما ذكر .

لا يمكن مباشرة قياس حركة الأجرام السماوية ، وإنما يمكن فقط قياس كل من السرعه الخطيه ، وهي مركبة السرعة في إتجاه خط البصر من المشاهد إلى الجرم المساوي ، والحركة الذاتية ، أى مركبة السرعة في المستوى المماس للكرة السماوية ، كل على حده . وليس هذا التقسيم ضروريا فقط من الناحية الهندسية بل تتحكم فيه كذلك طرق القياس (← السرعة الخطية ، ← الحركة الذاتية) . وتعطى المركبتان معا مقدار وإتجاه سرعة الجرم السماوي في الفضاء (هذا يفرض أن الحركة الذاتية معروفة بمقياس خطي مثلا كم/ث) . ولو تحرك نجم في الفضاء بالنسبة



(٤) الحركة الظاهرية الخاصة للنجوم كما تبدو بسبب حركة الشمس في المجرة وتبدل EB على الحركة الخاصة و RG على السرعة الخطية .

العام . لذلك فحتى نحصل على حركات ذاتية دقيقة إلى حد ما ، لابد أن تكون الفترات الزمنية لتحديد المواقع متباعدة بقدر الإمكان . وعلى الأخص بضع عشرات السنين . وفي هذا الشأن لاتزال الطرق الفوتوغرافية لتحديد المواقع حديثة جدا . وعليه فالفترات الزمنية لاتزال صغيرة بحيث لا تكفى لإكتشاف الحركات الذاتية الأقل من $0.01''$. ويقدر الخطأ في المتوسط للحركة الذاتية المستتجة كل عام $\pm 0.1''$ أو أكبر من ذلك بسبب أخطاء في مصنفات المواقع المستعملة . وأدق الحركات الذاتية المعروفة حتى الآن نجدها في المصنف الأساسي ومصنف «بوس» العام .

في الوقت للذى نحصل فيه على السرعة الخطية ، أى المركبة الثانية لحركة النجم في الفضاء ، من رصده طبقه واحده ولنجم واحد ، فإن تعيين الحركة الذاتية على أساس من تعيين المواقع بالطريقه الفوتوغرافيه ، أى على أساس مقارنة صورتين فوتوغرافيتين ، ممكن لعدد من النجوم مرة واحدة . لذلك ليس من العجيب أن يُعرف حتى الآن في مقابل 1200 سرعة خطيه تم قياسها حوالى $300,000$ سرعة أو حركة ذاتية . وجزء كبير من القيم المعطاه في حدود الخطأ وكأساس لتعيين الحركات الذاتية فقد تم في مرصد ليك بكاليفورنيا تصوير كل نصف الكره الشمالى على لوح فوتوغرافى ذو طبقه حساسه ممتازة فوق زجاج سميك جدا وذلك بواسطة أستروجراف 50 سم وستعاد نفس الصور بعد 50 عاما ونحت نفس ظروف الرصد بقدر الإمكان . إن أكبر حركة ذاتية هى ما إكتشفه «بارانارد» للنجم السهم فى كوكبه الحويه . فهذا النجم يتحرك سنويا بمقدار $3.4''$.

الحركة الخاصة

Peculiar motion

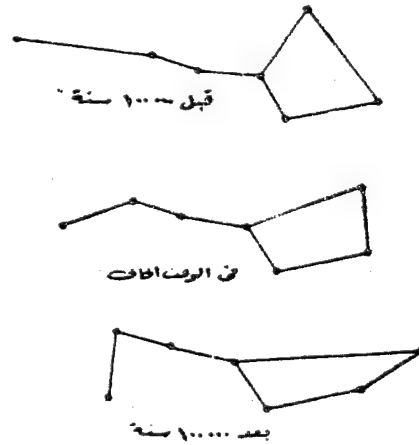
mouvement particulier, vitesse particulière

Pekuliarbewegung (sf)

(١) هى حركة نجم ما بالنسبة لمجموعة من النجوم المحيطة ، مثال ذلك حركة الشمس بالنسبة لمجموعة

تغير ظاهرى فى مكان النجم . (وحركة النجوم اليوميه الظاهريه نتيجة دوران الأرض حول محورها لا تعتبر ، على سبيل المثال ، حركة ذاتية وذلك لأن جميع النجوم تحتفظ أثناء ذلك بمكانها النسبى) وللحصول على حركة النجم الذاتية الحقيقية يجب تخليص الحركة الظاهريه من الجزء الناتج من حركة الشمس . وتقاس الحركة الذاتية بالثوانى القوسيه لكل عام أو لكل مائة عام . ويتم التمييز بين جزئين للحركة الذاتية الحقيقية : الحركة الذاتية μ_α فى إتجاه المطلع المستقيم والأخرى μ_δ فى إتجاه الميل ، أو بتعبير آخر الحركة الذاتية فى إتجاهى خطى الطول والعرض الجريين . وأحيانا يتم جمع الجزئين فى محصلة واحده μ . ولابد فى هذه الحالة من إعطاء إتجاه الحركة بالنسبه لإتجاه الشمال . وحساب الحركة الذاتية بالمقاييس الطولية مثل الكيلومتر فى الثانية ممكن فقط فى حالة معرفتنا لبعد النجم عنا .

نحتاج فى تعيين الحركة الذاتية إلى موقعين دقيقين للجرم السماوى فى وقتين منفصلين . وتبلغ دقة تحديد المواقع بالطريقه الفوتوغرافيه $\pm 0.01''$ فى كل إتجاه من الإحداثيات . ومعظم الحركات الذاتية أقل بكثير من $0.01''$ فى كل إتجاه من الإحداثيات . ومعظم الحركات الذاتية أقل بكثير من $0.01''$ فى



تغير شكل القوسه الكبرى (المفرقه) بتعل الحركة الخاصة المخططة لأعضائها من النجوم .

الشمس ، أى ليعود لنفس الإستطالة هى الشهر الإقترانى ؟ فبعد شهر إقترانى يعود نفس — وجه القمر ثانية . والشهر الإقترانى أطوال بمقدار ٢٠٩.٧ يوما عن الشهر النجمى ، إذ لا بد للقمر بعد دورة بحمية كاملة أن يلحق بالشمس التى تحركت أثناء الدورة فى نفس إجهاد حركة القمر . والزمن بين عبورين متالين للقمر خلال دائرة الساعة المارة بنقطة الربيع ، أى الشهر المدارى ، أصغر بقليل من الشهر النجمى ، لأن نقطة الربيع تتحرك فى إجهاد القمر نتيجة لتبادر الإعتدالين .

يرى القمر بالنسبة لمشاهد يطل على مستوى البروج ، بسبب حركة الأرض فى نفس الوقت ، متأرجحا هنا وهناك حول مدار الأرض . ويبعد القمر عن مدار الأرض بمقدار ١/٤٠٠ من المسافة بين الأرض والشمس . ويسبب جذب الشمس الشديد فى الإحناء الدائم لمدار القمر ناحية الشمس (مدار مفرج) . ولو نظرنا إلى القمر على إعتبار مركزية الشمس مجده يتحرك فى مدار شديد الإضطراب حول الشمس (الشكل) .

ومن الأرض أيضا نجد أن حركة القمر مقره جدا ، حيث يترك القرب الشديد من الشمس ، الهائلة الكتلة ، أثره فى الاضطراب الشديد لمدار القمر . كما أن القرب الشديد للأرض يجعل من فلتحتها والتوزيع غير المتماثل لكتلتها عاملين مؤثرين بدرجة كبيرة على حركة القمر . ولا تزال معرفتنا بتوزيع الكتلة داخل الأرض ناقصة جدا ، إلا أنه من حركة الأمار الصناعية حول الأرض ، والتى تتأثر بدرجة أكبر بالأرض وذلك بسبب القرب الشديد وبدرجة

النجوم القريبة منها . ولا بد أن تُنسب الحركة الخاصة إلى مجموعة من النجوم ، لأن كل نجم فى هذه المجموعة له أيضا حركة خاصة ، قارن أيضا — حركات الأجرام السماوية .

(٢) هى الجزء من الحركة الذاتية المرصودة لنجم ما والناتج عن حركة النجم الذاتية فى الفضاء وذلك للتمييز بينها وبين ما ينتج من حركة ذاتية بسبب تغيير مكان الراصد .

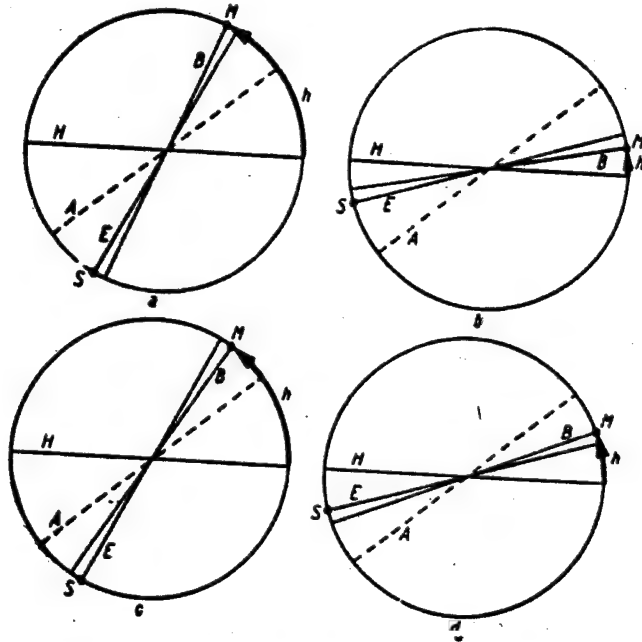
حركة القمر

motion of the moon
mouvement de la lune (sm)
Mondbewegung (sf)

(قمر الأرض) : يتحرك القمر حول الأرض حركة بيضية فى مدار على شكل قطع ناقص قريب الشبه بالدائرة . وتبلغ إهليجية المدار حوالى ٠.٥٤٩ . أى نفس القيمة تقريبا مثل مدار زحل حول الشمس . ويتأرجح البعد عن الأرض بين ٣٥٦٤١٠ كم فى الخضيض ، أقرب نقطة إلى الأرض وبين ٤٠٦٧٤٠ كم فى الأوج ، أبعد نقطة عن الأرض ، وتبلغ المسافة المتوسطة بين الأرض والقمر ٣٨٤٤٠٠ كم ، أى حوالى ٦٠ مرة قدر نصف قطر الأرض . يميل مستوى المدار بمقدار ٥° على مستوى دائرة البروج . وتسمى فترة دوران القمر حول الأرض — بالشهر . وحسب إختيار النقطة التى ننسب إليها الشهر نجد أطوالا مختلفة للشهور . ويسمى الزمن المنقضى بين عبور القمر فوق دائرة ساعة نجم ثابت مرتين متاليتين بالشهر النجمى ، وطواله حوالى ٢٧.٣٢١٦٦ يوما . والفترة الزمنية التى يتطلبها القمر ليكون على نفس فرق الطول من



(١) مدار القمر والأرض حول الشمس

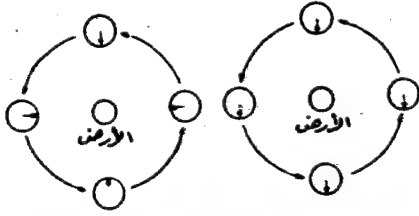


(٢) الارتفاع K للبدن M عند عبوره خط الزوال :

- a- في الشتاء عندما تكون العقدة الصاعدة في نقطة الربيع .
 b- في الصيف عندما تكون العقدة الصاعدة في نقطة الخريف .
 c- في الشتاء عندما تكون العقدة الصاعدة في نقطة الخريف .
 d- في الصيف عندما تكون العقدة الصاعدة في نقطة الربيع .
 وتدل H على خط الأفق ، A على مستوى خط الاستواء ، E على دائرة البروج ، B مستوى مدار القمر ، S على الشمس .

في مداره - تبعاً لقوانين كبلر - سريعة أو بطيئة حسب وجود القمر في أى من الحضيض أو الأوج على الترتيب . وما يحدث في ذلك من اختلافات دورية (حوالي ± ٦) عن حركة تخيلية منتظمة ، يسمى بمعادلة المركز (معادلة الاختلاف الكبير) . وقد وجد بطليموس أنه يتراكم على هذه المعادلة اضطراب آخر هو تغير الاختلاف المركزي ، الذي يجعل القمر يتأرجح بدورته قدرها ٣٢ يوماً حول المكان المحسوب بمعادلة المركز (حوالي ١٣) والتأرجحات الصغيرة (من ٤٠ إلى ٦١) تنشأ من الاضطرابين الذين إكتشفها نيكو براهمي وهما ، الاختلاف ودورته نصف شهر إقتراني ، والمعادلة السنوية (الاختلاف السنوي) ودورته سنة . أما الاضطرابات غير الدورية فهو اختلاف حركة القمر نتيجة لما إكتشفه هالي عام ١٦٩٣ من إسراع قوتي (عجله) ، يجعل القمر يسبق في حركته بحوالى ٨ كل ١٠٠ سنة ، عما تنبئ به النظرية . وقد أوضح لا بلاس أن ٦ من هذه ترجع

أقل كثيراً بالشمس فإنه يمكن بدقة كافية تعيين توزيع الكتلة في داخل الأرض . إن اضطرابات مدار القمر عديده ونورد منها هنا جزء بسيط فقط . تأتي أولاً الحركة التراجعية لخط العقد . فالعقدتان القمريتان (نقطتي التنين أو الحوت) تدوران في اتجاه مضاد لحركة القمر في مداره ، وعليه فإن الزمن بين عبورين متتاليين خلال نفس العقدة ، أى الشهر الدراكوني أو التنينى أقل بحوالى ٠.١٠٩٤٤ يوم عن الشهر النجمي . كما أن خط العقد يصنع دوره كاملة قدرها ٣٦٠ في ١٨٦٦ سنة ، أى يعطى كل عام ٢٠ . وتأتى ثانياً الحركة التبادلية لخط الأوج والحضيض . التى تسبب في حركة الحضيض في نفس اتجاه دوران القمر بدورته يبلغ طولها ٨٨٥ سنة . لذلك فإن القمر يحتاج ٢٣٢٩.٠ يوماً أطول من الشهر النجمي كى يعود ثانيه إلى أقرب وضع له بالنسبة للأرض . ولما كان القمر بذلك يعود إلى نفس الحضيض فإن زمن الدوران هذا يسمى بالشهر الحضي . تم حركة القمر



(٣) لتوضيح الدوران المقيد للقمر (الشكل الأيسر) ، وتدل الأسهم على علامات ثابتة فوق سطح القمر . ويلاحظ أن القمر يدور حول نفسه مرة مع إكمال دورة حول الأرض . ويمثل الشكل الأيمن دوران القمر حول الأرض مع عدم دورانه حول نفسه . وفي هذه الحالة يحافظ السهم دائما على اتجاهه في الفضاء ، ونرى من الأرض أجزاء مختلفة من سطح القمر .

نفسه مساوية لزمن دورته حول الأرض . لذلك نرى عموما من القمر دائما نفس الجانب . ويمكن تفسير هذا الدوران الخاص على أساس احتكاك المد والجزر : حيث أحدثت الأرض على سطح القمر وقت أن كان سائلا موجات جزر عملت على الإبطاء من سرعة دورانه الأصلي ، إلى أن بقيت قبة الموجه فوق نفس المكان من سطح القمر (← المد والجزر) . وبالنظرة الدقيقة نلاحظ أن القمر له تروحات صغيرة (← التحرر) حول وضعه المتوسط ، الشيء الذي يعمل على رؤيتنا لجزء يبلغ ٥٩٪ من سطحه من مكاننا على الأرض .

الحركة المدارية

orbital motion
mouvement orbital (sm)
Bahnbewegung (st)

هي حركة جرم سماوي في مداره حول آخر . وفي المدارات الموجودة في المجموعة الشمسية يتم التمييز بين المدارات البيئية واليسارية (← حركة يمينيه)

الخرزوز القمرية

rills, grooves, furrows, cliffs
rainures (pf), sillons (pm), fissures (pf)
Rillen (pf), Riss (pm), Furchen (pf)

من تضاريس سطح ← القمر .

إلى اضطراب حركة الأرض التي تأخذ إهليجيتها دائما في النقصان . أما الثانيين الباقيتين من الإسراع القرني فيمكن تعليلها بأن مدة دوران الأرض تزداد بسبب التأثير الدائم لإحتكاك المد والجزر في مدة ١٠٠ عام بحوالى ثلاث ثوانى (← الزمن) . إنه بالرغم من المؤثرات الإضطرابية الكثيرة التي تزيد كثيرا من صعوبات نظريه حركة القمر ، فقد أمكن الحساب المسبق لمكان القمر في مداره لبضع سنين وبدقة تصل إلى ٢ كم .

يرى القمر متحركا في مداره على شكل قرص يتجول بين النجوم على الكره السماويه . وهذه الحركة الظاهرية كبيرة جدا لدرجة أن القمر يتحرك في المتوسط في حوالى ٥٠ دقيقة قدر قطره من الغرب إلى الشرق بين النجوم . ولما كانت هذه الحركة تسير في اتجاه مضاد لدوران السماء الظاهري ، فإن القمر يعبر من يوم إلى آخر متأخرا ٥٠ دقيقة ويشرق أيضا بما يتناسب مع ذلك (حسب ميله) . في أثناء حركة القمر الظاهرية يحدث من وقت لآخر ← أستتار النجوم ، الذى يكون بمثابة عوامل مساعدة رائعه في تحديد مكان القمر . والتغير الشديد في إرتفاع القمر عند العبور (عبور خط الزوال) يعتمد على ميله ، أى على البعد الزاوى بينه وبين خط الإستواء السماوى ، ولذلك فإنه يعتمد أيضا على وضع نقطتى العقد . فعندما تتواجد العقدة الصاعدة في نقطة الربيع يضاف ميل مدار القمر إلى ميل دائرة البروج بالنسبة لخط الإستواء السماوى ، ويحدث البدر الشتوى عندنا (خط عرض القاهرة) في منتصف الليل بميل للقمر قدره ٢٨ر٦° أو ما يقرب من إرتفاع ٨٩° في السماء ؛ أما البدر الصيفي فيعبر بميل قدره ٢٨ر٦° في إرتفاع ٣١° فقط . أما عندما تتواجد العقدة الصاعدة بعد ٩٣ سنة في نقطة الخريف ، فإن ميل مدار القمر بطرح من ميل البروج ويصير ميل القمر أقل بكثير .

ودوران القمر مقيد ، أى أن مدة دورته حول

حشد نجمي كروي

globular star cluster, globular cluster
amas globulaire (sm)
Kugelsternhaufen (sm)

(اللوحة ١٢). الحشد الكروي هو تجمع من عدد كبير من النجوم بتركيز كبير ناحية مركز الحشد (على خلاف الحشد المفتوح). وكثافة النجوم في المركز عموما عالية جدا لدرجة أن رؤية هذه النجوم متفرقة يبدو مستحيلا بالوسائل المتاحة حاليا. وكما يدلنا الإسم فإن شكل الحشد كروي متماثل بالنسبة لمركزه. وهناك أيضا حشود على شكل مجسمات ناقصة لكنها بسيطة التفلطح. جاءت تسمية الحشود الكروية بنفس الطريقة التي أتت بها تسمية الحشود المفتوحة. وقد عُرف حتى الآن حوالي ١٢٠ حشدا كرويا في مجرة سكة التبانة.

اللمعان - الأقطار - الكثافة : يبلغ متوسط اللمعان الفوتوغرافي الكلي للحشد الكروي - ٧.٧ قدرًا مع اختلاف بسيط حول هذا المتوسط. والأقطار الحقيقية صعبة التحديد بسبب عدم الدقة في تعيين الأقطار الظاهرية وعوامل أخرى. وتتراوح الأقطار الحقيقية بين ١٦ ، ١٩٠ بارسك بقيمة متوسطة قدرها ٣٠ بارسك. وعلى ذلك فإن الحشود الكروية تكاد تصل إلى عشر مرات أكبر من الحشود المفتوحة.

ولتعيين اللمعان الحقيقي الكلي وكذلك القطر الحقيقي يلزمنا معرفة كل من المقادير الظاهرية المناظرة والبعد عن الأرض. إلا أن قياس اللمعان الظاهري الكلي يصطدم بصعوبات ناشتة من كوننا نتعامل مع جسم له سطح ويقل لمعانه ناحية الخافة ، الشيء الذي يسبب خطأ في قياس اللمعان الكلي يختلف حسب أقل حساسية للجهاز المستعمل في القياس. وبنفس الطريقة تنشأ أخطاء كبيرة في قياس الأقطار ، لأن الأجهزة الحساسة ترى مناطق خارجيه خافته الضوء أكثر مما تراها أجهزة أقل حساسية. وفي الطرق الهامة لتعيين المسافات فإننا نطلق من نجوم RR السلياق

حساسية العين

eye sensitivity
sensibilité d'oeil (st)
Augenempfindlichkeit (sf)

الشبكية هي الجزء الحساس للضوء من العين الآدمية ، وعليها تسقط صورة مصغرة لما أمامنا عن طريق عدسة العين ، تماما كما يحدث على شاشة السينما. وتحتوي الشبكية على أعداد كبيرة من الأعضاء الحساسة للضوء ، خلايا الرؤية ، التي نغير فيها الأشكال القضيبيّة والمخروطية. وتتمكن الخلايا المخروطية من رؤية الألوان أثناء النهار بينما تعمل الخلايا القضيبيّة في الأنواء الخافته وفي المساء في أثناء ضوء الشفق. وخلايا الرؤية حساسة للضوء الكهرومغناطيسي فقط في أطوال الموجات من ٣٨٠٠ - ٧٦٠٠ أنجستروم. ويسمى هذا الحيز بالنطاق المرئي. وتعتمد حساسية العين بدرجة بسيطة على درجة اللمعان. لذلك لابد من التفريق بين الحساسيه للضوء الشديد والأخرى للضوء الخافت. وأقصى حد لحساسيه الضوء الشديد عند حوالي ٥٥٠٠ أنجستروم بينما حساسية الضوء الخافت عند موجات أقصر قليلا. تبدأ الرؤية للضوء الخافت إذا بلغت طاقته 5×10^{-13} وات أي ١ إلى ٢ كم ضوئي بسبب الإحساس بالضوء. وتعد النجوم من القدر السادس مرئية بالكاد. وتختلف حساسية العين من شخص إلى آخر. ويتحدد تفريق العين أو تمييزها للأشياء على حسب المسافات بين خلايا الرؤية. وهذه الخلايا موجودة في فجوة الشبكية عند أحسن موقع للرؤية قربه من بعضها لدرجة أن نقطتين منفصلتين يمكن أن نراها كذلك إذا كانتا على مسافة زاوية قدرها ١ من بعضها. ويكفي للرؤية المرمجة ٢. ولابد أن تبعد مصادر الضوء عن بعضها أكثر من ذلك لكي ترى منفصلة بالعين وخصوصا إذا كان لكل منها لمعان يختلف عن الآخر. ويتضح هذا في مشاهدة النجوم المزدوجة.

التوزيع والحركة : يمكن تعيين توزيع الحشود الكرويه فى سكة التبانة بمعلومية المسافات بيننا وبين هذه الحشود . وقد إتضح من ذلك أن الحشود الكرويه تكون نظام قريب جدا من الكروى يحيط بسكة التبانة على شكل هالة (← سكة التبانة) . ويقدر قطر هذا النظام الكروى بحوالى ٥٠ ٠٠٠ بارسك . ويحتمل أن تكون حركة الحشود الكرويه فى مدارات شديدة الإستطالة تمر بالقرب من مركز سكة التبانة . وقد أستدل على وجود دوران داخلى فى الحشد الكروى W ستورى (قطورس) . كما أن السرعات الخطيه المقاسه تدل على زمن دوران يقدر بحوالى ١٠ مليون سنه .

شكل اللون واللعمان : يختلف شكل اللون واللعمان للحشود الكرويه بدرجة كبيره عنه فى حالة الحشود المفتوحه (انظر الشكل هناك) . فالتابع الرئيس تحمله نجوم تبدأ من النوع الطيفى F وفى إتجاه الأنواع الطيفيه المتأخره . وعند نجوم F ينعطف أحد فروع العالقه ويسير بميل أكبر عنه فى حالة الحشود المفتوحه ويتفرع فرع عالقته آخر من الأول فى منطقه عالقه G . ثم يسير أفقيا إلى أن يقطع التابع الرئيس للحشود المفتوحه . وعلى هذا الفرع توجد متغيرات RR السلياق ، وكذلك المتغيرات الحشديه فى بعض أماكن مميزه (مشرطه فى الشكل) . يعطى شكل اللون واللعمان للحشود الكرويه هيئه المسار الخطى للجهمه الثانيه المتطرقه . ومن نقطه إنعطاف فرع العالقه عن التابع الرئيس يمكن إستنتاج عمر الحشد الكروى ، ويفترض بحوالى من ١٠ إلى (أعلى قيمة) ١٥ بليون سنه . وبذلك فإن الحشود الكرويه تعد أقدم أجسام سكة التبانة .

عند تقسيم الحشود الكرويه يؤخذ من العوامل درجة التركيز ناحيه مركز الحشد . وتبعا لكل من «شابلى» و «سايبور» يتم التمييز بين ١٢ قسما : القسم الأول I وله أكبر تركيز والقسم XII وله

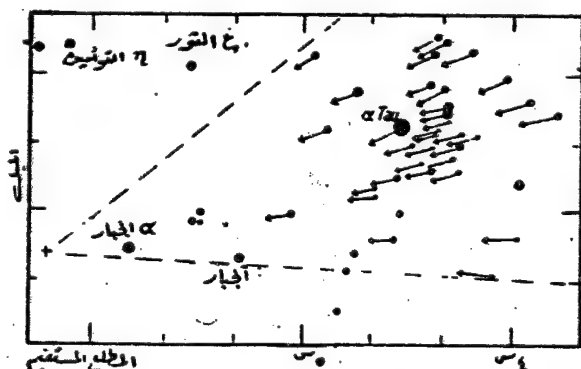
المتغيره التى أكتشفت بعدد وفير فى الحشود الكرويه . وعلى أساس اللعمان الحقيقى لنجوم RR السلياق الذى تحدد بطرق أخرى ووجد قريبا من القدر صفر ، وبمعلومية لعمانها الظاهرى المقاس فإننا نستنتج بعد الحشد الموجود به هذه النجوم عنا . أما بالنسبه للحشود الكرويه التى لا تحتوى على نجوم متغيره يتم تعيين المسافه بإفتراض أن القطر الحقيقى أو اللعمان الحقيقى الكلى واحد لجميع الحشود الكرويه أو بإعتبار لعمان ألمع ٢٥ نجما فى كل حشد متساوى ثم نقيس اللعمان الظاهرى المناظر لهذه النجوم . ومن اللعمان الظاهرى المقاس واللعمان الحقيقى المفروض نستنتج مسافه هذه النجوم ، وبالتالي الحشد الذى يحتويها . ولابد من معايره هذه الطرق الثلاث على الحشود الكرويه التى تحددت مسافاتنا بمعلومية متغيرات RR السلياق . ويعيب الطريقتين الأوليين ما يعانىانه من أخطاء منتظمه .

يمكن تعيين كثافه النجوم فى الحشد الكروى فى حالة معرفه بُعدنا عنه وذلك بمعونه الإحصاء النجومى . ولما كان من الممكن فى المناطق الخارجيه فقط من الحشود الكرويه رؤيه النجوم متفرقه ضوئيا فإننا نستطيع فى هذه المناطق وبالنسبه للنجوم اللامعه فقط تعيين عدد النجوم . وبذلك نحصل على قيم صغرى لكثافه النجوم فى الحشد الكروى . وقد أحصى «شابلى» ٥٠٠٠ نجم فى المناطق الخارجيه للحشد الكروى NGC 5139 و ١٥٠٠٠ نجم فى M 5 و ٧٠٠٠٠ نجم فى M 22 . ومن المؤكد أن العدد الحقيقى للنجوم أضعاف هذه القيمه . ويقدر عدد نجوم حشد كروى بحوالى من ٥٠٠٠٠ إلى ٥٠ مليون نجم . وعليه فالكثافه المتوسطه فى المناطق الخارجيه أكبر عشر مرات مما هى عليه فى المناطق المحيطه بالشمس ، كما يحتمل أن تكون الكثافه فى مركز الحشد الكروى أكبر من ذلك مائه إلى ألف مره .

← حشد مجبومی کروی

الحشود المتحركة

حشود نجميه أو مجموعات من النجوم تتحرك أفرادها في نفس الاتجاه وينفس المقدار في الفضاء ، على الرغم من أن المجموعه لا تبدو كتجمع نجومى على الكره السماويه . وفي الغالب فإن أفراد المجموعه تتوزع في السماء كلها . ينطبق ذلك على حشد الدب الأكبر ، وتوجد الشمس ونجوم أخرى في هذا الحشد دون أن تتبعه والهدف الذى يتحرك إليه الحشد يسمى بالرأس . وجميع رءوس الحشود المتحركة في العروض المجرية الدنيا ، كما يقع إتجاه أغلبها في مستوى سكة التبانة . يتم إكتشاف الحشود المتحركة عن طريق الدراسات الإحصائيه للحركة الذاتية لنجوم المجال وتم حتى الآن معرفة أربع حشود متحركة يتراوح عدد أفرادها بين مائه (في حالة حشد الدب الأكبر) و ٣٥٠ (في حالة مجموعه القلائص) . وأحيانا يعتبر حشد العقرب - قنطورس كمحشد متحرك خامس عدد نجومه من ٢٠٠ إلى ٣٠٠ ، إلا أنه من المحتمل أن



يُشع نجم من حشد الغلاص . وتدل الأسهم على مقدار واتجاه الحركة الخاصة للنجوم ، كما تدل علامة + على مستقر حركة الحشد . وعكس الشكل أيضا نجوما بحالة أخرى بأناسيا .

أدنى تركيز وأغلب الحشود تنتمي إلى الأقسام المتوسطة
من IV إلى IX.

وقد تم الإستدلال أيضا في المجموعات النجمية الخارجية على وجود حشود كرويه . فوجد على سبيل المثال في سديم المرأة المسلسلة ٢٥٠ حشدا كرويا كما أستدل على وجود نوعين مختلفين من الحشود الكرويه من بين أكثر من ألف حشد في سحب مجلان . ويمثل وجه الاختلاف في موقع ألمع نجوم التابع الرئيسي في شكل اللون واللمعان . ففي الحشود الكرويه (الحمراء) تقع هذه النجوم في مناطق عاليه في معامل لونها ، أى أن هذه الحشود الكرويه تعادل مثيلاتها في سكة التباين . أما في الحشود الكرويه (الزرقاء) فإن ألمع نجوم التابع الرئيس لها معامل لون أقل ، أى لها درجات حرارة فعلية أعلى . ولابد أن يكون هذا النوع أصغر سنا بكثير عن النوع الأحمر حسب نظرية تطور النجوم .

وقد تم أيضا رصد حشود كروية يسود الزعم بعدم إنتمائها لآية مجموعة نجمية ، أى أنها حشود كروية بين مجريه .

حشد اللب الأكبر

Ursa Major cluster
 amas Ursa Major (*sm*)
 Ursa Major Haufen (*sm*)

أحد الحشود النجمية المتحركة وتبعه النجوم β ،
 δ ، ϵ ، ζ ، η ، θ ، ι ، κ ، λ ، μ ، ν ، ξ ، π ، ρ ، σ ، τ ، υ ، ϕ ، χ ، ψ ، ω ،
 المعروفة أيضا بنجم الكلب . تقدر سرعة الحشد الموحد
 في الفضاء بحوالى ٢٧ كم/ ث . ويقع مستقر حركة
 هذا الحشد في كوكبه العقاب .

حشود السدم أو حشود المجرات

clusters of nebulae, cluster of galaxies
amas de galaxias (pm)
Nebelhaufen (pm)

تجمعات تصل إلى آلاف المجموعات النجمية في وحدة عضويه مترابطه .

حوالى ١٥٠٠٠ حشد مفتوح في سكة التبانة .
الأبعاد : يتراوح القطر الحقيقي في الحشود المفتوحة بين ١ ، ٢٠ بارسك وحوالى ٨٠٪ منها ذات أقطار من حوالى ٢ إلى ٦ بارسك . وعموما فإن القطر في حالة الحشود المفتوحة الغنية بالنجوم وذات التركيز الكبير أكبر منه في حالة الحشود قليلة العدد والكثافة .
وقيم الأقطار غير مؤكده ، لأنه يصعب الحصول على حدود دقيقة للحشد . إن توزيع النجوم في الحشد المفتوح في الغالب كروى مماثل ويتراوح عدد أفراد النجوم بين ١٠ إلى ٢٠ وبين بضعة آلاف . وكثافة النجوم في الحشد تزيد عن المنطقة المجاورة للشمس ، مثلا في حالة الحشد M11 بحوالى ١٠ ٠٠٠ مره وفي حالة القلاص حوالى ٣٠ مره . ويحاطب عدد كبير من المزدوجات النجومية يوجد في الحشد أيضا متغيرات كسوفيه وإن كان ما أكتشف منها (في الغالب غير منتظمه التغير) لا يزال قليل . ونسبة النجوم ذات الخطوط المعانيه أو الخطوط الإنبعائيه كبيره في الحشود المفتوحه .

يستخدم في تقسيم الحشود النجومية المفتوحه كل من التركيز ناحية المركز وتوزيع اللعمان المطلق لأفراد الحشد وكذلك عدد الأفراد . وقد ميز «ترومبلر» بين أربع أنواع تبعا لدرجة التركيز التى تحدد صورته الخارجيه للحشد ، ونذكر منها النوعين المتطرفين :

(١) تركيز كبير يرفع الحشد بوضوح عما حوله ؛
IV يعطى الحشد إنطباع تجمع ضئلى في وسط خلفيه من النجوم المجاليه . وبين هاتين الحالتين المتطرفتين يوجد نوعان يرمز لهما بالرمز II ، والرمز III بعد ذلك هناك أرقاما عربية ١ ، ٢ ، ٣ تعطى ما إذا كانت أفراد الحشد لها تقريبا نفس اللعمان المطلق (١) أو أن بالحشد يحاطب بعض النجوم اللامعه جدا عدد كبير من النجوم الخافته ٣ . وإذا ما احتوى الحشد أقل من ٥٠ نجما فإنه يميز بالرمز IV (من الإنجليزيه «فقير») ومن ٥٠ أعلى ١٠٠ نجم بالرمز

تكون هذه النجوم مجاليه . ولا يوجد فارق كبير بين الحشود المتحركه وهـ الحشود المفتوحه ، غير أن تباعد أفراد الحشود المتحركه أكثر منه في الحشود المفتوحه . وإذا تساوى عدد أعضاء النوعين من الحشود يصبح قطر الحشد المتحرك أكبر من قطر الحشد المفتوح وكثافة الحشد المتحرك أصغر تبعا لذلك . والقطر الحقيقي للحشد المتحرك ليس معروفا بدقة وذلك لأنه يصعب تقرير ما إذا كانت النجوم الخافته تابعة للمجموعة أم أنها نجوم مجاليه فقط . وتتراوح الأقطار بين ١٠ إلى بضعة مئات البارسك ، والسرعات في الفضاء بين ١٥ ، ٤٥ كم/ ث .

وأحيانا تعتبر الحشود المفتوحه والى تُظهر مراكز ثقلها حركة ملحوظه ، من الحشود المتحركه مثال ذلك حشد الثريا . ويمكن تحديد—إختلاف المنظر بدقة كبيره لأعضاء الحشد المتحرك .

حشود مجرية

Galactic culsters
amas galactiques (pm)
galaktische Sternhaufen (pm)

حشود نجميه تتركز في المجره حول مستوى سكة التبانة وبالإضافه إلى — الحشود النجميه المفتوحه وهـ الحشود النجميه المتحركه فإن — الجمهرات النجوميه تنتمى أيضا إلى الحشود المجريه .

الحشود المفتوحه

open clusters
amas ouvert (pm)
offene Sternhaufen (pm)

(أنظر اللوحه ١٢)

هى تجمعات قليله أو كثيره العدد من النجوم يقل تركيزها عموما ناحية مركز الحشد (على عكس الحشود الكرويه) . ويمكن بالعين المجرده رؤية نماذج من تلك الحشود المفتوحه ، ومثال ذلك حشد الثريا ونجوم القلاص في برج الثور ونجوم المغلف في برج السرطان . وقد أخذت ١٠٠٠ فقط من الحشود المفتوحه أسماء وذلك من بين ما يعتقد بوجوده من

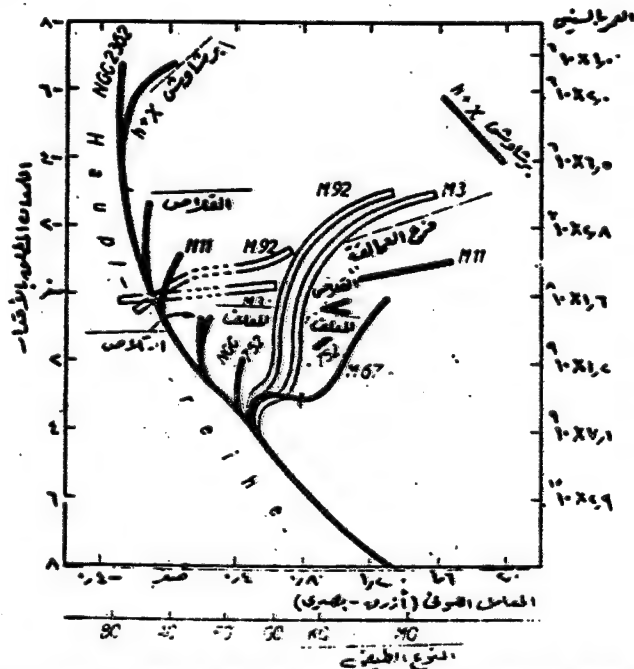
تمثل النوع الطيفي أى O ، B ، A ، F ألأم نجم في الحشد ، والذي له أكبر درجة حرارة فعلية ، أى أبعد النجوم في شكل اللون واللمعان إلى الناحية اليسرى . تبعا لهذا التقسيم تأخذ الثريا الرمز 1b والملف 2-8 .

شكل اللون واللمعان : من الشكل التخطيطي الذى يحتوى على العلاقة بين اللون واللمعان لبعض الحشود المفتوحة وحشدين كرويين للمقارنة يتضح أن الحشود المفتوحة لها تتابع رئيس مميز ومحدد . والتشتت في اللمعان المطلق لنفس النوع الطيفي أقل بالنسبة للحشود المفتوحة عنه للنجوم المجالية . كذلك يلاحظ أن فرع العالقه ، فيما عدا الحشد M 67 غير كثيف وأن التتابع الرئيسى لكل حشد على حده ليس مليئا من الأنواع الطيفية المتأخرة إلى الأنواع المتقدمة . ولكن فقط حتى أماكن مميزة . إن السبب في هذه الاختلافات المنتظمة يمكن أن يكون كامنا في اختلاف ما قبل تاريخ تلك الحشود وكذلك إلى الاختلاف في أعمارها . فكلما كان التتابع الرئيسى مليئا بالنجوم ذات اللمعان المطلق العالى والنوع الطيفي المتقدم ، مثل O ، B كلما كان الحشد أصغر سنا

m (متوسط) وإذا زاد عن ١٠٠ نجم بالرمز ٣ (غنى) . إن ما ذكر من الحشود المفتوحة لها الخصائص التالية حسب تقسيم ترومبلر : الثريا II 3٣ ، القلاص II 3 m ، والملف I 2٣ .

وما يعمل على صعوبة المبدئين الأول والأخير في التقسيم أنها يرتكزان على خواص ظاهرية وليس على خواص طبيعية ، لأن حشد مفتوح قليل الكثافة تزداد كثافته دائما كلما زاد بعده عن المشاهد . كذلك فإن عدد نجوم الحشد الذى يزيد لمعانها عما يتطلبه التصوير على اللوح الفوتوغرافى يقل بزيادة مسافة الحشد .

هناك مبدأ آخر للتقسيم يستغل مظهر شكل اللون واللمعان للحشود المختلفة ، الذى يميز نجوم الحشد تبعا للنوع الطيفي وقوة الإشعاع . في هذا الشأن هناك ثلاث احتمالات : (١) كل النجوم تتواجد على التتابع الرئيسى في شكل اللون واللمعان بين النوعين الطيفيين O ، M ، (٢) عدد قليل من نجوم الحشد يوجد على فرع العالقه والغالبية على التتابع الرئيسى ، (٣) معظم النجوم اللامعة توجد على التتابع الرئيسى . يضاف إلى ذلك حروفا صغيرة هي f ، a ، b ، o



شكل اللون واللمعان لبعض حشود مفتوحة بالإشارة إلى الحشدين الكرويين M92, M3

المفتوح يحدث له تفكك تدريجي ، فتتأثر نجوم الحشد بين النجوم المجالية . ويزداد تماسك الحشد كلما زادت كثافته . ومن التقديرات نجد أن الحشود المخلخلة مثل القلاص تبقى فقط لمدة ٣ بليون سنة ، أما الحشود الكثيفة مثل الثريا فتبقى لأكثر من ٣٠ بليون سنة وهذا الزمن يرمز إلى أكبر عمر للحشد (تحديد العمر) .

يكثُر وجود الحشود المفتوحة في مجموعة سكة التبانة على جانبي مستوى المجرة (الشكل) ؛ لذلك فإنها تُحصى مع الحشود النجمية المتحركة والتجمعات النجمية ضمن الحشود المجرية . وكل من التركيز ناحية مستوى المجرة ومظهر شكل اللون واللمعان يدلان على إتمام الحشود المفتوحة إلى الجمهرة [١] . وقد اكتشفت أيضا في المجموعات النجمية الأخرى ، مثل السحب المجالية حشود مفتوحة .

التسمية : تحمل بعض الحشود المفتوحة أسماء خاصة بها مثل الثريا . وغير ذلك فإنها تميز بالأرقام التي أدرجت بها في أي المصنفات الكبيرة للحشود النجمية وهي : مصنف مسيه (ويرمز له بالرمز M) والمصنف العام الجديد للسدم والحشود النجمية (ويرمز به بالرمز NGC) بالإضافة إلى المصنفين الإضافيين (المصنف المقهرس ICH, ICI) الذي نظمها «دراير» . والأجسام الموجودة في المصنفين الأساسيين تذكر حسب الرغبة برموز مزدوجة مثل $M37 = MGC 2899$. أما ما اكتشف حديثا من حشود مفتوحة فتخرج غالبا باسم مختصر لقائمه الإكتشاف والرقم التي سُجلت تحته في القائمة .

الحشود النجمية

star clusters
amalgams (pm)
Sternhaufen (pm)

الحشد النجمي هو تجمع على ذو عدد كبير إلى حد ما من النجوم . ومن المحتمل أن تكون نجوم الحشد لها نفس العمر . يتم التمييز بين كل من — الحشود

(تحديد العمر) ، فهذه النجوم تقطع طريق التطور بسرعة بسبب كبر كتلتها المصحوبة بقوة إشعاعية عالية ، وهي لذلك تترك التابع الرئيس قبل النجوم صغيرة الكتلة ، أي منخفضة اللمعان كذلك ، والتي نشأت معها في نفس الوقت (ولها نفس التركيب الكيماوي عند البدايه) ، — تطور النجوم . لهذا فعندما يكون هناك حشدا مفتوحا مثل M ، X فرساوس لا يزال يحتوي على نجوم ذات نوع طيفي مبكر فإنه يكون صغيرا في السن على النقيض مثلا من الحشد $M67$. على أساس دراسات مسارات تطور النجوم في شكل هرتز سبرنج - رسل يمكن إستنتاج عمر الحشد وذلك من نقطة الإنعطاف عن التابع الرئيس . يوجد على الجانب الأيمن للشكل مقاييس العمر المحسوب ويتج منه أن عمر M ، X فرساوس حوالي ٣ مليون سنة والثريا حوالي ٥٠ مليون سنة والقلاص حوالي ٦٠٠ مليون سنة . وبالنسبة للحشد $MGC 752$ حوالي ٣٦ بليون سنة . أما الحشد $M67$ فلا بد أن يكون له نفس العمر مثل الحشدين الكرويين $M3, M92$ إذ تنطبق نقطه الإنعطاف للثلاثة حشود في الشكل . إن عمر نجوم الجمهرة $M67$ المتطرفة التي تنتمي إليها الحشود النجمية الكروية وكذلك عمر الحشد المفتوح $M67$ يقدر بحوالي ٥ إلى ٦ بليون سنة على الأقل ويرجع السبب في التحديد الدقيق لشكل اللمعان واللون لكل حشد على حده إلى أن نجوم الحشد لها نفس الماضي أي نفس التركيب الكيماوي ونفس العمر ، وهو ما لا يتحقق بالنسبة لجميع النجوم المجالية ، التي نشأت في أوقات مختلفة وأماكن مختلفة من سكة التبانة .

التفكك : لا يمكن أن تظل الحشود المفتوحة موجودة لوقت اختياري طويل فبسبب الدوران التفاضلي لمجموعة سكة التبانة وبالإضافة إلى ذلك بسبب تأثير كل من جاذبية نجوم الحشود والأخرى والسحب الغير نجمية عند المرور القريب وكذلك بسبب الحركات الداخلية للنجوم في الحشد فإن الحشد

إنتظام مع الزمن فإن الحِصَّة المتوسطة تتغير بمعدل ثابت .

والعلاقة بين الحِصَّة الإهليجية والمتوسطة تعبر عنها معادلة كبلر المعدلة $M = E - e \sin E$ ؛ حيث تدل e على اللامركزية العددية للمدار .

حِصِّي

anomalistic
anomalistique
anomalistisch

منسوبا لنفس الحِصَّة ، السنة الحِصِّيَّة ،
← السنة ، الشهر الحِصِّي ← شهر .

الحضيض

perigee
périgée (sm)
Erdnähe (sf), Perigäum (sn)

← الأوج والحضيض .

الحضيض الشمسي

perihelion
périhélie (sm)
Perihel (sn), Perihelium (sn)

هي النقطة في مدار جرم سماوي يدور حول الشمس ، والتي يكون الجرم السماوي فيها في أقرب مكان له من الشمس . والنقطة المضادة ، أي أبعد نقطة عن الشمس في مدار الجرم السماوي ، هي الأوج الشمسي . وكلا النقطتين معا هما أوج وحضيض المدار . ومن بين ما نستخدمه لوصف وضع مدار جرم سماوي طول الحضيض ، أي المسافة الزاوية بين نقطة الحضيض ونقطة الربيع . ويرمز بزمن الحضيض إلى اللحظة الزمنية التي يمر فيها الجرم السماوي خلال نقطة الحضيض في أثناء حركته حول الشمس . وكل من طول وزمن الحضيض من عناصر المدار .

الحضيض القمري

Periselen
Périsélen (sm)
Periselen (sm)

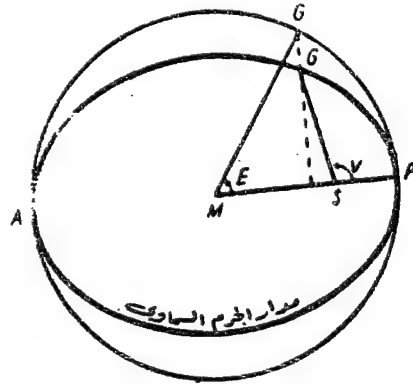
← الأوج والحضيض .

المفتوحة ، و ← الحشود المتحركة وكذلك ← التجمعات النجمية - ما يقابلنا في سكة التبانة من أنواع هذه التجمعات النجمية تسمى بسبب تركيزها ناحية مستوى المجرة بالحشود المجرية - وأخيرا ← الحشود الكروية .

حِصَّة

anomaly
anomalie (sf)
Anomalie (sf)

الحِصَّة في الفلك هي الزاوية الترتلعب دورا كبيرا في شرح مدار سماوي حول آخر . على سبيل المثال في وصف مدار جرم سماوي حول الشمس . وهناك ثلاث حِصَّات (١) الحِصَّة الحقيقية وهي الزاوية المقاسة عند مركز الشمس بين أقرب نقطة إلى الشمس S في المدار وبين الجرم السماوي G (٢) الحِصَّة الإهليجية E وهي الزاوية المقاسة عند مركز المدار الإهليجي M للجرم السماوي بين أقرب نقطة إلى الشمس في المدار ونقطة G ، بمثابة إلتقاء إمتداد العمود المقام على خط الأوج والحضيض مع الدائرة المرسومة على هذا الخط كقطر ، أي بقطر يساوي نصف القطر الأكبر للمدار الإهليجي . (٣) الحِصَّة المتوسطة M وهي الزاوية عند مركز الشمس بين أقرب نقطة في المدار إلى الشمس وبين جسم خيالي يتحرك بسرعة منتظمة في المدار بحيث يتساوى زمن دورانه مع دوران الجرم السماوي حول الشمس . وفي حين تتغير كل من الحِصَّة الحقيقية والإهليجية بغير



الحِصَّة الحقيقية V والحِصَّة الإهليجية E .

حلقات زحل

Saturn rings
anneaux de saturne (pm)
Saturnringe (pm)

← زحل .

حلقة الكريشه

crepe ring
anneau de crêpe (sm)
Florring (sm), Kreppring (sm)

إحدى حلقات ← زحل .

حلقة C-N-O

C-N-O Cycle
C-N-O Cycle (sm)
C-N-O Zyklus (sm)

عمليات نووية يتم عن طريقها ← إنتاج
طاقة النجوم .

الحمامه

Columba, Col (L)
columba
colombe (sf)
Tanne (sf)

إحدى كوكبات نصف الكرة الجنوبي ولا ترى في
خطوط عرض أغلب البلاد العربية ، وفيها توجد
سحابة ماجلان الصغرى .

الحمل

Aries, Ari (L)
ram
bélier (sm)
Widder (sm)

برج في نصف الكرة الشمالي (يرمز له بالرمز ♈)
ويشاهد في ليالي الشتاء . تعبر الشمس خلال هذا
البرج في مدارها الظاهري في الفترة من منتصف أبريل
حتى منتصف مايو .

الحوت

Pisces, Pec. (L)
fishes
poissons (pm)
Fische (pm)

أو السمكتان ويرمز له بالرمز ♉ . وهو إحدى
الكوكبات التي تنتمي إلى دائرة الحيوانات في منطقة

الحضيض المجري

pericenter
pericentre galactique (sm)
Perigalaktikum (sn)

← الأوج والحضيض .

الحضيض النجمي

periastron
périastre (sm)
Periastron (sn)

← الأوج والحضيض .

حفر (فوهات البراكين)

craters
cratères (pm)
Krater (pm), Kratergruben (pf)

من تضاريس سطح ← القمر .

الخطاف ، الحفياء

Merope (L)

← الوروار .

حقبة

epoch
époque (sf)
Epoche (sf)

نقطة زمنية تنسب إليها معلومات فلكية معينة ،
على سبيل المثال عناصر المدار لجرم سماوي أو
إحداثيات هذا الجرم السماوي وكذلك الحضيض
الفضوي لنجم متغير .

الحلزونات العنقويه أو القضيبيية

barred spirals
spirales barrées (pf)
Balkenspirale (pf)

من الأشكال الممكنة ← للمجموعات
النجمية .

الحلقة

armillary sphere
sphère armillaire (sf)
Armillarsphäre (sf)

← الأجهزة الفلكية القديمة .

(١٦٧٩). ومنذ ١٩٦٠ يظهر على أساس الإنفاقات الدولية إثنان فقط من الحوليات الكبيرة هما الحولية الفلكية الروسية وحولية المواقع الأمريكية ، ولم تعد الأخيرة تحتوى على معلومات بالنسبة للنجوم . ومنذ هذا الوقت توجد المواقع الظاهرية للنجوم الأساسية في الحولية المسماه بذلك .

يتم حساب المعلومات اللازمة للحوليات في معاهد حسابات فلكية متخصصة ويحد هاوى الفلك مشاهبات للحوليات الفلكية بالنسبة لمواقع كل من الشمس والكواكب والقمر في كتيبات أصدقاء النجوم التى تصدر في دول كثيرة .

الحولية الفلكية البرلينية

Berliner astronomical yearbook
annuaire astronomique Berlinaire (sm)
Berliner astronomischer Jahrbuch (sm)
← حولية فلكية .

الحوية

Ophiuchus, Oph (L)
serpent - bearer
serpenteaire (sf)
Schlangenträger (sm)

إحدى كوكبات منطقة الإستواء السماوى التى ترى في ليالى الصيف ، وتقسم كوكبة الحية (الثعبان) إلى قسمين . تصل الحوية في بعض أجزائها حتى سكة التبانة ، الغنية بأشكالها في هذا المكان ، حيث توجد كثير من السحب اللامعة في تبادل مع السحب الداكنة ، هذا بالإضافة إلى عديد من الحشود النجمية . ألمع نجم في هذه الكوكبة هو رأس الحية . تعبر الشمس خلال كوكبة الحوية في حركتها السنوية الظاهرية من نهاية نوفمبر حتى منتصف ديسمبر وعلى الرغم من وجود الكوكبة في منطقة البروج ، أى المدار الظاهري للشمس ، إلا أنها لا تُحصى مع البروج .

الحياة على أجرام سماوية أخرى

life on other heavenly bodies,
vie sur autres corps célestes (sf)
Leben auf andere Himmelskörpern (sm)

كان موضوع السؤال عن وجود حياة على أجرام

الاستواء السماوى ويشاهد في ليالى الخريف . تعبر الشمس في خلال حركتها السنوية الظاهرية هذا البرج من حوالى منتصف مارس إلى منتصف أبريل . وفي أثناء ذلك فإن الشمس تعبر خط الإستواء السماوى من الجنوب إلى الشمال في بداية الربيع ، حوالى ٢١ مارس عند نقطة الربيع ، التى تقع في هذا البرج .

الحوت الجنوبي

Pisces Austrinus, PaA (L)
southern fish
poisson australe (sm)
südlicher Fisch (sm)

كوكبة في نصف الكرة السماوية الجنوبي تشاهد في ليالى الخريف . ألمع نجوم هذه الكوكبة هو النجم α ← فم الحوت .

الحور

Alioth (A)

النجم α في كوكبة الدب الأكبر .

حول نجمي

circumstellar
zirkumstellare
zirkumstellar

أى موجود حول النجم .

حولية فلكية

Yearbook, astronomical almanac
annuaire astronomique (sm)
Jahrbuch (sm)

هى كتاب يشمل المعلومات الهامة عن التقاويم ، وأماكن الشمس والقمر والكواكب وبعض النجوم الثوابت وكذلك المعلومات عن الكسوف والخسوف وعن إستار النجوم . وتوجد في الحوليات معلومات محسوبة مسبقا لأماكن الأجرام السماوية ، على وجه الخصوص للشمس والكواكب ، لكل يوم وللشمس والقمر لكل ساعة وللنجوم الثوابت لكل ١٠ أيام . ويحاطب ذلك تشتمل الحوليات على جداول مستفيضة لحسابات الزمن والمواقع .

أشهر الحوليات هى حولية برلين (منذ عام ١٧٧٦ حتى ١٩٥٩) والحولية البحرية (في إنجلترا منذ

سماوية أخرى كما هي الحياة على الأرض ، من قبل الخيال أما في الوقت الحاضر فيلاحظ أن هذا الموضوع قد بدأ في دخول المناقشات العلمية البحتة . وتنشر الأحاديث وخصوصا في الاتحاد السوفيتي ، الذي يهتم فيه بعض العلماء باجتهد بهذا الموضوع ، عن الأسترو بونتيك وعن الأسترو بيولوجي . وهناك جدل كبير على بعض النتائج .

تحتوي كل الكائنات الحية على الأرض تركيبات عالية التعقيد من ذرات الكربون والبروتينات كمواد ضرورية للحياة . وهذه المركبات ثابتة فقط في نطاق ضيق من درجة الحرارة حوالي من -25°C إلى $+60^{\circ}\text{C}$. وهناك بعض أنواع الميكروبات يمكنها البقاء لأوقات قصيرة في درجات حرارة أعلى أو أدنى من هذه القيم . ومن المؤكد أن هذه ليست كائنات حية تامة التطور . كما تتطلب الكائنات الحية الماء أيضا والغلاف الجوي الذي لا يجب أن يحتوي أزيد من اللازم من الغازات الضارة . وهذه العوامل تحدد وجود الحياة على أساس بروتيني فوق الأجرام السماوية . وليس من المعروف ما إذا كانت هناك على سبيل المثال حياة مختلفة تماما تقوم على تركيبات غير بروتينية .

وبالنسبة للكواكب فإننا نستبعد وجود الحياة على البعيدة منها عن الشمس ، المشتري وزحل وبورانوس ونبتون وبلوتو لأن درجة الحرارة على كل منها منخفضة بدرجة كبيرة ، وكذلك عطارد لقربه الشديد من الشمس ، حيث تصبح درجة الحرارة عليه عالية جدا هذا علاوة على غلافه الجوي الرقيق جدا ولا يبق في المجال المناسب غير الأرض من حيث درجة الحرارة إلا كل من الزهرة والمريخ . وجو الزهرة كثيف جدا لدرجة يصعب معها رؤية ما على سطحها . ويحتوي هذا الغلاف على كثير من ثاني أكسيد الكربون وكل من بخار الماء جزيئات الأكسجين اللذين تم الإستدلال عليهما فقط بكميات قليلة . وتقدر درجة

الحرارة على سطح الزهرة بحوالي 500°C م وهي ما تنجم من قياسات سفن الفضاء . ولهذا فإن ظروف الحياة فوق الزهرة غير مناسب بالمرة . والحياة ممكنة إلى حد ما فوق المريخ . فدرجة الحرارة في الحيز الذي تكون فيه البروتينات ثابتة لوقت طويل . إلا أن الغلاف الجوي . الذي يتكون في غالبيته من ثاني أكسيد الكربون ويحتوي قليلا بخار الماء والأكسجين الذري ، رقيق بدرجة كبيرة تسمح معها بدخول الإشعاع فوق البنفسجي ، العدو للحياة ، حتى سطح الكوكب . وحتى الآن لم يتمكن أحد من إستنتاج وجود الأكسجين الجزيئي الضروري لبناء الجزيئات الحيوية على سطح الكوكب . أما التغير اللوني في السطح ، الذي يحدث في أثناء تتابع الفصول المريخية فإنه يعزى في الغالب إلى نمو نباتات طفيلية . ولا يزال الجدل دائرا حول هذا الموضوع . إن وجود حياة عالية التطور على سطح المريخ أمر بعيد الإحتمال جدا .

وعلى القمر لا توجد حياة . فغلافه الجوي غابة في الرقة ولا يوجد عليه ماء ، كما أن درجة الحرارة تتأرجح دائما في نطاق يصل إلى 250°C م . وفوق أقمار الكواكب الأخرى فإن درجات الحرارة تشبه مثيلاتها على الكواكب ذاتها ، أي أنه يستبعد وجود الحياة على أغليها . أما قرى المريخ فكتلتها أصغر مما يلزم للإحتفاظ بغلاف جوي معقول .

إن النظرة الحالية عن نشأة النجوم والكواكب (الكسوموجوني) وكذلك إستنتاج وجود المرافقات الشبيهة بالكواكب في النجوم القريبة (النجوم المزدوجة) تعطينا الفرص للزعم بأن جزءا كبيرا من نجوم الطريق اللبني والمجموعات النجمية الأخرى عاطة بكواكب . وكما هو الحال في المجموعة الشمسية فإنه في بعض هذه الكواكب توجد ظروف طبيعته ملائمة لنشوء الحياة . ولتطور الكائنات الحية الراقية لابد أن تظل هذه الظروف المناسبة باقية لفترات بلايين السنين ، الأمر الذي يتطلب أن تظل

خارج الأرض

extraterrestrial
extraterreste
extraterrestisch

خارج الأرض وغلافها الجوى وعكسه أرضى .

خارج المجرة

extragalactic
extragalactique
extragalaktisch

هو ما لا يتبع مجرة سكة التبانة وعكسه مجرى .

خالى من النجوم

star free
étoile vide
sternleere

هى المناطق الخالية من النجوم ، — الفجوات الخالية من النجوم .

خرائط النجوم

star maps
carte du ciel (pf)
Sternkarten (pf)

هو تمثيل بالصور أو الرسم لأجزاء من الكرة السماوية تدرج فيها النجوم حسب مواقعها وأقذارها . وتستعمل الخرائط النجومية أو السماوية لتحديد الاتجاهات على الكرة السماوية ، وللبحث بطريقة سهلة عن الأجسام المعروفة بالإحداثيات ، مثل المذنبات والكوكبات . ويستخدم لتحديد مكان نجم أو جسم سماوى ما على الخريطة السماوية نظام إحداثيات متفق عليه . وعموما فإنه يختار لذلك النظام الإستوائى لحقبة معينة (— الإحداثيات) . . وفى الخرائط السماوية المرسومة يوجد لمعان النجوم والأجسام السماوية الأخرى ، مثل الحشود النجمية والمجموعات النجومية الخارجيه وسحب ما بين النجوم والمنايع الراديويه مميزه بزموز خاصه . وتحتوى هذه الخرائط المرسومة كل النجوم حتى حد لمعان معين وصغير نسبيا . وعلى العكس من ذلك تصل الخرائط النجومية المصوره فوتوغرافيا أحيانا أقذارا أكثر . وبينما كانت قديما تؤخذ عده صور منفصله ، فإنه يمكن الآن بمساعدة الأمستروجرافات ومرايا - شملت

قوة إشعاع النجم المركزى وكذلك تكوينه الداخلى غير متغيرين على مدار هذه المده . كما أن تطور هذا النجم يجب أن يحدث بطريقة بطيئه ، أى لابد أن يكون متمنيا إلى نجوم صغيرة الكتله . ولما كانت مثل هذه النجوم تمثل الكتله الرئيسيه فى أى مجموعة نجميه ، فإن الآراء العلميه الحديثه تستتج أن الإحتمال كبير لإمكان وجود وتطور حياة راقية ، شبيهه بالانسان تقريبا ، فوق عدد كبير من الكواكب فى الطريق اللبنى والمجموعات النجوميه الأخرى . وبالإضافة إلى ذلك فإن إكتشاف الجزئيات مثل الماء والأمونيا والفورمالد هايد فى غاز ما بين النجوم يوضح لنا أن ظروف تكوين المركبات الهامة لنشأة الكائنات الحيه فى الكون ملائم جدا .

الحية أو الثعبان

Serpens, Ser (L)
serpent
serpent (sm)
Schlange (sf)

هى إحدى كوكبات منطقة خط الإستواء وترى فى لىالى الصيف . وهذه الكوكبة جزءان (حاملتى الثعبان) تفصلهما كوكبة الحوية يسمى الجزء الشمالى الغربى برأس الثعبان أما الجنوبى الشرقى فيسمى بذيل الثعبان . وأحيانا كثيره توجد الكوكبة ممتده على خرائط الكوكبات والبروج .

حية البحر

Hydrus, Hyi (L)
hydrus
hydri australe (sf)
kleine Wasserschlange (sf)

كوكبة بالقرب من القطب السماوى الجنوبى .

جيود الغاز

degeneracy of gas
dégénérisation de gaz (sf)
Gasentartung (sf)

— معادلات الحالة .